ALBERTO PIMENTEL

ALBUM DE ENSINO UNIVERSAL

LIVRO D'INSTRUCÇÃO POPULAR



DEPOSITO
Rua do Conselheiro Monteverde, 48.

25-12-922

ALBUM DE ENSINO UNIVERSAL

EMPREZA LITTERARIA DE LISBOA

ALBUM

DE

ENSINO UNIVERSAL

LIVRO D'INSTRUCÇÃO POPULAR

POR

ALBERTO PIMENTEL

Da Academia Real das Sciencias de Lisboa
e do Instituto de Coimbra

LISBOA
OFFICINA TYPOGRAPHICA DE J. A. DE MATTOS
1 a 7, Calçada de S. Francisco, 1 a 7

Sendo supprimido o prologo, n'esta edição, começa a obra em pag. 17

SCIENCIAS MATHEMATICAS

TRAÇOS GERAES SOBRE A HISTORIA DA MATHEMATICA, SOBRETUDO EM PORTUGAL

Arithmetica — Algebra — Geometria

Rapida noticia sobre o systema metrico-decimal

A mathematica é a gymnastica do espirito. Assim como pelos exercicios gymnasticos adquire o corpo flexibilidade, destresa e energia, assim pelos exercicios mathematicos adquire o espirito facilidade no comprehender, promptidão no deduzir, aptidão para pensar, qualidades estas que inteiramente correspondem na esphera intellectual ás que a gymnastica produz na ordem physica, pois que o espirito *flexivel* facilmente transporá todas as difficuldades do estudo com tanto maior ligeiresa quanto mais estiver *adestrado* em o fazer, e com todas estas evoluções do pensamento se fortalecerá o homem intellectual do mesmo modo que o homem considerado materialmente se robustece nas evoluções do trapezio. Eis aqui, pois, a rasão por que, segundo valiosas opiniões, damos o primeiro logar, n'esta nossa modesta encyclopedia, ás sciencias mathematicas. Certo é que estas sciencias não são tão agradaveis d'estudar nem mesmo tão poeticas ás vezes como, por exemplo, as phy-

sicas e naturaes, tão recreativas como as historicas, mas para entrarmos n'um palacio, cujo interior nos vae deslumbrar com os maiores esplendores da opulencia e da elegancia, é preciso termos primeiro a suave fadiga de subir os largos degraus da sua ampla escadaria. A mathematica é pois a escadaria do palacio dos conhecimentos humanos. Sem ella, não poderiamos dar um passo não só em todas as outras sciencias, mas até nos mais insignificantes uzos da vida. Uma dona de casa, não tendo a menor noção de arithmetica, que é a sciencia dos numeros e das suas combinações, não teria meio de verificar pessoalmente amanhã se os seus criados ousaram subtrahir durante a noite alguns dos magnificos alperches que mandára hoje colher ao pomar. E todavia é infelizmente verdade que muitas donas de casa ficam ás vezes envergonhadas quando, diante de pessoas extranhas, são obrigadas a confessar que não sabem contar alem de 100, que não sabem sommar ou diminuir, etc.! Mas não páram aqui as desvantagens de ser ignorante ou pouco instruido em sciencias mathematicas. Um menino, por muito sabedor que seja de linguas, por melhor que saiba fallar francez ou inglez, com applauso dos que o ouvem, póde de repente resvalar do Capitolio á Rocha Tarpeia, quando n'uma sala alguem lhe propozer o mais facil problemasinho arithmetico. «Quantos meninos — diz um escriptor —, ainda entre os melhores alumnos, não haverá que encontrem difficuldade em resolver este problema bem simples: Quanto são os dois terços dos trez quartos d'um numero?... E, comtudo, — continúa o mesmo escriptor —, bastava-lhes o habito de decompor questões d'este genero, guiados pelo principio: que

se deve ir do conhecido ao desconhecido. Dão-vos um numero indeterminado: não percaes tempo em procurar os dois terços dos trez quartos que não conheceis ainda; procurae primeiro os trez quartos do numero que é conhecido, achados os quaes operae sobre esse numero agora conhecido, e obtereis facilmente os dois terços.»

Reconhecida a importancia da sciencia de que vimos tratando, assalta-nos o desejo de conhecer-lhe a origem.

Segundo Montucla, na *Historia das mathematicas*, não é possivel marcal-a ao certo, mas tudo leva a crêr que remonta á mais alta antiguidade, ao tempo em que os homens achando-se lançados na vastidão do mundo tiveram que inventar uns grosseiros esboços de artes e sciencias para occorrer ás primeiras necessidades da vida. Mas, por mais rudes que fossem essas creações da intelligencia humana, com todas ellas se relacionava a mathematica, cujo objecto é medir e comparar as grandesas, como numeros, distancias, velocidades, etc. Facilmente se comprehende a necessidade que experimentou a primeira sociedade humana de medir os seus campos, de os numerar, de calcular a distancia que os separava, de inventar, portanto, a mathematica, estabelecendo ao mesmo passo o direito de propriedade. Deus creára o mundo, esta formosissima e assombrosa machina do universo, e com o mundo o homem, que é para assim dizer um pequeno mundo de maravilhas e prodigios. Lançando-o sobre a terra, deu-lhe a intelligencia, a luz interior que lhe devia ser pharol nas primeiras pesquizas do trabalho, e, ajudado d'esse facho verdadeiramente divino, foi que o homem descobriu a agricultura, a caça, a pesca, impellido pela necessidade de alimentar-se; a

medicina e conjuntamente a botanica, ou antes a botanica medicinal, como muito bem diz Brotero, aguilhoado pelo desejo de curar as suas enfermidades; a mathematica, coagido pelo imperio de mil exigencias domesticas, que importavam a ideia de numero, de quantidade, de distancia, etc. Não obstante a espessa antiguidade que nos encobre a verdadeira origem das mathematicas, é opinião geral que se foram creando, para assim dizer, simultaneamente entre dois povos, os chaldeus e os egypcios. É tradição que os pastores da Chaldea foram os primeiros homens que attentaram nos phenomenos do firmamento, que fizeram reparo no curso dos astros, que, finalmente, embalaram nos seus braços rudes essa infantil sciencia, que se chamou astrologia, e que depois de largar as faxas da meninice tomou o nome serio e grave de astronomia. A tradição scientifica foi-se propagando atravez dos povos e dos tempos, e estava reservada á Grecia, pelo que especialmente toca ás mathematicas, a gloria de dar corpo e immortalidade aos conhecimentos que lhe haviam sido transmittidos. Em verdade, as mathematicas antigas apenas nos são conhecidas pelas obras dos gregos.

Avassallada a Grecia pelos romanos, o ruido das armas vencedoras perturbou o doce remanço do estudo e da meditação a que tão de gosto se dava o povo hellenico, mas quiz Deus que este povo, providencialmente fadado para todas as conquistas da intelligencia, conservasse, apesar de vencido, uma forte superioridade sobre os seus dominadores. Á victoria dos romanos succedeu em todo o mundo a victoria dos arabes, meado o setimo seculo da éra christã. Ás tormentas da guerra, aos des-

troços causados pela invasão sarracena, succedeu a aurora da paz, a cuja luz os arabes guerreiros, os soldados do deserto e do propheta, se converteram em sabios e pensadores, sendo as mathematicas especialmente cultivadas em todos os povos sujeitos á conquista mahometana.

Veio depois a invasão dos turcos, a pagina negra da tomada de Constantinopla. A barbaria dominou por toda a parte, calcou aos pés o que o entendimento humano havia até ahi produzido de mais precioso, e declarou guerra aos sabios que se refugiaram no Occidente trazendo comsigo, para que assim o digamos, os ultimos vasos sagrados que poderam salvar d'aquella horrorosa profanação do templo da sciencia. Mas esse espolio venerando foi germen bastante a reproduzir a cultura das bellas artes e das sciencias, entre as quaes as mathematicas, que profundaram raizes, e bracejaram frondes, entrando no periodo mais glorioso da sua existencia e da sua historia.

Havendo este livro de ser lido por portuguezes, é bem que digamos, posto que muito de passagem, o papel que tem representado o nosso Portugal na dilatada historia das sciencias exactas.

Segundo Garção Stockler, no *Ensaio historico sobre a origem e progressos das mathematicas em Portugal*, foi o inmortal infante D. Henrique, filho de D. João I, o pae das mathematicas portuguezas, as quaes, no reinado de D. Diniz, o mais letrado dos nossos reis guerreiros, que o foram mais ou menos todos os da primeira dynastia, entraram no numero das sciencias excluidas da incipiente universidade.

«O gosto das sciencias que o infante plantára, se communicou a seu sobrinho D. Affonso v—diz Garção Stockler,—o qual não só continuou a protegel-as, mas deu irrefragaveis testemunhos de quanto as presava, applicando-se elle mesmo ao seu estudo, principalmente ao da astronomia, como mostrou em a dissertação que escreveu sobre a constellação do cão celeste; a qual, tendo por objecto declarar quaes e quantas estrellas se contêm na dita constellação, mostra que este douto principe não só cultivava a parte theoretica de uma sciencia que tanto lhe importava vulgarisar no seu reino, mas que, para mais facilmente conseguir este fim, e fazer a sua pratica apreciavel no conceito dos nobres que deviam dirigir nossas emprezas maritimas, manejava elle mesmo os instrumentos astronomicos, e publicava o fructo de suas observações para que assim se fizesse notorio a todos.»

D. João II, seu filho, continuou a protecção dada por Affonso v ás sciencias mathematicas, e até organisou uma junta de sabios á qual commetteu a missão de simplificar os instrumentos e methodos usados na pratica da cosmographia, e de propor outros de novo.

D. Manuel, proseguindo na obra dos seus antecessores, estabeleceu no anno de 1518, na universidade de Lisboa, uma cadeira de astronomia, cuja regencia foi confiada a mestre Filippe, seu medico.

No reinado de D. João III floresceu Pedro Nunes, o *maior geometra que as Hespanhas teem produzido*, o qual foi pelo monarcha provido no logar de cosmographo do reino em o anno de 1529, passando no seguinte a reger a cadeira de philosophia na universidade de Lisboa.

Ao periodo glorioso da historia das sciencias mathematicas em Portugal, iniciado por Pedro Nunes, e continuado pelos seus discipulos, seguiu-se o desastre de Alcacerquibir, quer dizer, uma época de escravidão, de atrophiamento intellectual para nós.

D. João IV e os seus successores cuidaram de segurar a monarchia, e mais nada. Comtudo, ainda que os estudos da mathematica tinham caído na ultima languidez, como diz Stockler, o principe D. Theodosio esforçou-se por avigoral-a, e até escreveu sobre ella.

D. João V mandou estudar ao estrangeiro o moço José Joaquim Soares de Barros e Vasconcellos, que fez da astronomia e da geographia o principal objecto dos seus estudos, e que nos deu muita honra; esta iniciativa de um rei, mais dedicado a grandezas de architectura que a emprehendimentos de verdadeira utilidade, foi providencial como exemplo.

No reinado seguinte, D. José, ou antes o marquez de Pombal, estabeleceu em Lisboa, em 1761, o real collegio dos nobres, e mandou vir de fóra mestres para as sciencias exactas e naturaes. Fosse effeito de rivalidade ou espontaneidade de vocação, dois portuguezes, José Monteiro da Rocha e José Anastacio da Cunha avantajaram-se tanto na cultura das mathematicas, que, ao tempo em que o rei mandou reformar os estudos da universidade de Coimbra, ambos, de concerto com os professores estrangeiros, foram encarregados de crear a faculdade de mathematica, que então se mandava estabelecer de novo. Todavia, cumpre notar que dentro de pouco tempo o plano d'esta faculdade pareceu demasiadamente restricto e acanhado, deficiencia que a rainha D. Maria I

preencheu, creando em Lisboa, no anno de 1779, a academia real de marinha, onde se professava um curso completo de sciencias mathematicas, com applicação á navegação, ás architecturas naval, militar, hydraulica e civil; á sciencia das minas e á artilheria.

Alem da creação de outras escolas, que esta rainha determinou, e que todas mais ou menos tendiam a alimentar o estudo da mathematica, deve-se-lhe, a conselho do duque de Lafões, seu tio, a fundação da academia real das sciencias, onde as mathematicas teem uma classe especial e, para assim dizer, um culto proprio.

No principio d'este seculo (1801) foram creadas na faculdade de mathematica da universidade de Coimbra cadeiras de astronomia pratica e de hydraulica, e tudo n'essa época promettia grande explendor á faculdade, que os discipulos de José Monteiro da Rocha e José Anastacio da Cunha abrilhantavam com o seu saber, e nome. Mas as luctas politicas da primeira metade do seculo desfolharam impiedosamente todas as esperanças, arrojando para o exilio muitos lentes. Espavoridas as sciencias com o fragor das armas, só quando a bandeira da paz se desfraldou finalmente aos quatro ventos do céu, quer dizer, em 1834, é que poderam reatar os partidos élos da sua existencia.

Nos annos de 1836, 1840, 1843, 1844, 1852 e 1861 trataram os governos e a universidade de melhorar a faculdade de mathematica pelo que respeitava á distribuição das materias, e hoje esta faculdade é conhecida e respeitada em todos os centros scientificos da Europa, graças aos seus progressos e esforços. Balbi, ao mesmo

passo que falla com louvor das memorias de mathematica e physica da academia real das sciencias de Lisboa, cita com encarecimento as ephemerides astronomicas publicadas annualmente pela universidade de Coimbra.

Em virtude do que deixamos exposto é facil de comprehender que o povo portuguez já vae deixando de considerar um mathematico como um philosopho inutil, como um magico, quasi um louco, para nos servirmos das proprias expressões de Balbi, o qual, não obstante, fazia justiça á extensão e aperfeiçoamento dos conhecimentos mathematicos em Portugal, como francamente o declara no bello livro que consagrou ao nosso paiz.

Mas saltemos do nosso torrão natal para o campo amplissimo das sciencias mathematicas.

Sendo a arithmetica o primeiro ramo que bráceja a frondosa arvore da mathematica, convem desde já investigar a sua origem. Quem inventaria a arithmetica? Todos os povos contarão do mesmo modo? Todos os povos representarão os numeros por maneira igual? Responderemos.

Josepho attribue a invenção da arithmetica a Abrahão; Platão aos egypcios; Strabão aos phenicios, etc. Mas nenhuma opinião se deve adoptar quando não repoise em fundamento seguro. E que provas temos nós de que o inventor da arithmetica fosse Abrahão, qualquer egypcio ou phenicio? Nenhumas, alem da antiguidade d'esta sciencia. Porem a antiguidade da arithmetica é indeterminada, e nós pendemos até a crer que o seu inventor fosse algum primitivo pastor das serras que, necessitado de verificar todas as manhãs se o dente do lobo ou a mão

do ladrão furtivo lhe haviam dizimado durante a noite o rebanho, inventasse para seu uso um rudimentar systema de numeração digital que depois se foi aperfeiçoando e completando successivamente. «Os dedos foram de certo, ponderam os auctores de uma excellente publicação, o primeiro meio de que os homens se serviram para a pratica da numeração. Em Homero, vê-se Proteu contar cinco a cinco, isto é, pelos dedos, as phocas de que era conductor. D'este uso primordial de contar pelos dedos, que são em numero de dez, proveio o concerto de todas as nações civilisadas de contar por dezenas, dezenas de dezenas ou centenas, dezenas de centenas ou milhares, e assim por deante; de maneira que a numeração recomeça sempre de dez em dez.»

Qualquer dos trez systemas primitivos de numeração fallada, o *quinario*, o *decimal* e o *vigesimal* parece haver tido por origem os dedos do homem, tomando o primeiro systema por base os dedos de uma só mão; o segundo, os de ambas as mãos; o terceiro, os das mãos e dos pés. A linguistica comparada comprova plenamente esta asserção. Vejamos. Na lingua persica, a palavra *pentcha* ou *pantcha* significa ao mesmo tempo *cinco* e mão; na lingua chibcha, que os muyscas fallam, os numeros onze, doze, etc., exprimem-se pelas palavras *pé um*, *pé dois*, etc.

Todavia, segundo Carlos Fourier, o systema de numeração que os homens deveram ter seguido, tomando como instrumentos arithmeticos os dedos, era o *duodecimal* e não o *decimal*, por isso que temos em cada mão quatro dedos formando um grupo distincto, ficando isolado o pollegar, que parece destinado a servir exclusi-

vamente para contar os outros. Cada um dos quatro dedos é composto de trez partes ou phalanges, de modo que, segundo a theoria de Fourier, a base da numeração digital devia ser o producto da multiplicação de trez por quatro, quer dizer, a escala duodecimal. Mas Fourier esqueceu-se de que a descoberta das operações arithmeticas devia de seguir a natural progressão do mais facil para o mais difficil, e de que a base decimal foi o resultado da mais facil de todas as operações, a addição, ao passo que o systema duodecimal supporia o prévio conhecimento da multiplicação. Censurar o primeiro mathematico, qualquer que fosse, por ter adoptado a base decimal em vez da duodecimal, é querer aferir injustamente os conhecimentos arithmeticos primitivos pelos actuaes, é suppor nos primeiros homens o desenvolvimento intellectual que só os progressos scientificos podiam produzir.

Supponhamos que o nosso pastorsinho era dos mais minguados em haveres. Tinha por exemplo dez ovelhas apenas. Com a ponta do seu cajado abriu na terra tantos golpes ou sulcos quantos eram os dedos das suas mãos e as suas ovelhas. Todos os dias, ao acordar sob os ramos da sua cazinha entretecida de verduras, architectada de frondes, collocava uma ovelha sobre cada sulco, e assim, mais facilmente do que se estivesse contando pelos dedos, adquiria a certesa de não ter sido roubado. Juntando sulco a sulco, ou ovelha a ovelha, que o mesmo importava, prefazia o numero total, quer dizer, *sommava*. Mas um dia, ao collocar as ovelhas sobre os golpes cavados na terra, conheceu que faltavam duas correspondentes aos dois ultimos traços. Chorou,

bradou de afflicção, mas, serenado o primeiro impeto de desespero, quiz saber com quantas ovelhas ficava, no fim de contas, o seu rebanho. «Eram tantas como os dedos das minhas mãos, disse elle porventura; faltam duas: ficaram portanto oito.» Eis aqui como o nosso hypothetico pastorsinho, depois de ter inconscientemente inventado a *addição*, descobriu tambem a *subtracção*. Chegado á idade nubente, desposou uma serrana bella, e rica, a qual lhe trouxe em dote trez rebanhos cada um de dez ovelhas, o que para elle, e para aquelles tempos primitivos, era em verdade uma grande riquesa. Tinha, pois, o casal quatro rebanhos, cada um de dez ovelhas. E homem e mulher, para simplificarem todas as manhãs o trabalho da contagem, inventaram o seguinte meio de verificação. Punham as primeiras dez ovelhas sobre um sulco, e collocavam as outras trinta em trez linhas parallelas á primeira, dizendo um para o outro: «Quatro vezes os dedos das mãos. Muito bem. Estão certas as nossas ovelhinhas.» E d'esta feita ficou descoberta a *multiplicação*. [1] Do consorcio nasceram trez filhos, ao mais velho dos quaes quizeram os paes dar um dote quando casou. Mas, para não lesarem os outros filhos, isto é, para não darem ovelhas de mais ou de menos ao mais velho, foram apartando todas as ovelhas uma a uma em trez grupos distinctos, que tantos eram os filhos. Ficou cada grupo com treze ovelhas.

[1] O numero das ovelhas de cada sulco representa o *multiplicando*, o numero dos sulcos o *multiplicador*, e o numero das ovelhas achado, o *producto*. O multiplicando e o multiplicador tambem teem o nome de *factores* do producto.

Cresceu, porem, uma, que os bons paes resolveram sacrificar para solemnisarem as bodas do seu primogenito. Estava descoberta a *divisão*. E d'este modo, ou de qualquer outro similhante, exigido pelas necessidades da vida primitiva, é que a arithmetica se foi emancipando da sua origem *digital*, tomando folego para mais largo vôo, para mais arrojadas combinações de numeros. As quatro operações que deixamos descriptas constituem a base de toda a arithmetica. A fim de obstar ao trabalho de estar sempre a contar pelos dedos ou a abrir sulcos na terra, inventaram os povos antigos umas singelas machinas de calcular, a que os gregos chamavam *abax* e os romanos *abacus*, e que consistiam n'um quadrosinho dividido em compartimentos por encaixes parallelos, nos quaes faziam mover cavilhas de madeira ou marfim. A invenção d'esta machina attribue-se ao philosopho grego Pythagoras, e d'ahi lhe vem o nome, que alguns lhe dão, de *Taboa de Pythagoras;* outros lhe chamam *abaco*, attendendo á origem, e modernamente diz-se *contador mecanico*, attendendo ao fim. Tambem se serviam os antigos, para calcular, de uma especie de taboleiro coberto de areia, na qual riscavam traços parallelos; em vez de contas, empregavam pedrinhas ou seixos. Inclinado sobre um d'estes taboleiros estava o geometra Archimedes à resolver um problema no momento em que as legiões romanas invadiam Syracusa, sua patria. Um dos soldados, penetrando no aposento do sabio, deu-lhe voz de prisão, mas Archimedes, que não queria deixar a sua obra incompleta, demorou-se em obedecer. O soldado exasperou-se, e matou-o. Diz-se que Julio Cesar, sendo mortalmente ferido em

pleno senado, estendera no chão a purpura para cahir dignamente sobre ella. Pois Archimedes pode com verdade chamar-se o Cesar da geometria: morreu, como o celebre dictador romano, sobre o maior tropheu da sua gloria.

Todos os povos contarão do mesmo modo? perguntamos mais longe.

À excepção dos chinezes, e de uma tribu obscura de que falla Aristoteles, todos os povos adoptaram a mesma base arithmetica, quer dizer, escolheram a divisão decupla ou o methodo de calcular por dez, por ser o mais natural e o mais commodo, como já fizemos notar.

Quanto á representação dos numeros, era tradição antiga que os hebreus, e a seu exemplo, os gregos e os romanos, os representavam por letras do alphabeto, e que, não sabendo dar-lhes um valor de posição, se viam a cada passo gravemente embaraçados. Segundo essa mesma tradição, quando o actual systema de numeração, que se attribuia aos indios, foi conhecido, logo se attentou na grande vantagem de obstar áquelles embaraços. Suppunha-se que os arabes o haviam aprendido dos indios, e que os indios o haviam introduzido na peninsula iberica (Hespanha e Portugal). Dizia-se que sem embargo de se haver desde logo reconhecido as vantagens do novo systema de numeração importado pelos arabes, só trezentos annos mais tarde se derramara no resto da Europa.

Dizia-se finalmente que fôra o celebre Gerbert, que depois subiu ao solio pontificio com o nome de Silvestre II, quem, aprendendo com os arabes de Hespanha

o novo systema de numeração, o tornara conhecido no anno 960 da nossa era.

Mas, segundo investigações modernas, já no quinto seculo da nossa era, quer dizer, trezentos annos antes da chegada dos arabes á Hespanha, se conhecia em Roma não só os algarismos ou *ápices*, mas tambem o principio do seu valor de posição. Actualmente predomina a opinião de que os algarismos, que eram considerados caracteres indios, não passam de letras gregas desfiguradas. Como quer que seja, o uso de taes algarismos não foi simultaneamente adoptado na Europa. Os italianos parece que os principiaram a usar nos primeiros annos do seculo XIII; os inglezes, meiado esse mesmo seculo; os allemães, no começo do seguinte seculo.

É realmente assombroso que só com dez caracteres, ou signaes arithmeticos, variando-lhes os logares, se possa representar todos os numeros imaginaveis. Não ha nada mais simples, e ao mesmo passo mais grandioso nos seus effeitos. A invenção dos algarismos apenas é comparavel a do alphabeto. O papel do *zero*, que por si mesmo nada vale, tem uma importancia maravilhosa, quando collocamos este algarismo á esquerda de qualquer dos outros, aos quaes torna dez vezes maior, pois que a base da numeração escripta está no principio de que todo o algarismo collocado á esquerda de outro designa uma collecção de unidades dez vezes maiores que as do outro algarismo.

Assim architectado o vasto edificio da arithmetica com dez pedrinhas apenas, tentaram os obreiros da sciencia escrever a historia gloriosa da sua apparição. A primeira obra emprehendida por christãos sobre arithmetica foi o

Algorithmus demonstratus, de Jordanus, de Namur. Pelo mesmo tempo, o monge Planudes redigiu uma *Arithmetica indiana*, ou systema de calcular segundo os indios.

A arithmetica recebeu na sua infancia valiosa protecção dos italianos Lucas de Borgo e Nicolau Tartaglia, dos francezes Clavius e Ramus, dos allemães Stifelius e Henischius, dos inglezes Buckley, Diggs e Roberto Recorde. Mas era com o seculo XVII que devia raiar a aurora da sua emancipação, que o seculo XVIII confirmou plenamente. Aquelle seculo, que foi o de Pascal, principiou a coroar de grandes progressos a arithmetica. A precocidade do talento de Pascal, que inventou ou antes resuscitou em 1642 uma machina de calcular, reminiscencia do abaco romano, foi uma promessa que se converteu em realidade. No decurso do mesmo seculo o enthusiasmo pelas sciencias mathematicas levou ao descobrimento de muitas outras machinas arithmeticas, e a outras conquistas importantissimas, taes como a dos *logarithmos*, que mudaram completamente a marcha dos calculos mathematicos, com grande economia de tempo e trabalho, e que são geralmente attribuidos ao barão escocez John Napier ou Neper, porque foi elle quem primeiro os tornou conhecidos (1614), posto se diga que já anteriormente dois outros sabios os empregavam nos seus calculos de gabinete.

Estava finalmente inaugurada a *idade de ouro* da sciencia dos numeros, a cuja prosperidade nós hoje assistimos felizmente. Se tivera ainda vida para vel-a o pastorsinho primitivo que a inventou, olharia para a sua obra sem a comprehender, sem a conhecer siquer.

É um caso particular da multiplicação a igualdade dos factores: e este caso dá origem a uma nova operação que se chama elevação a potencias. Quando os factores iguaes são dois, diz-se que um d'elles está elevado ao quadrado, quando são trez, que está elevado ao cubo, quando são quatro, cinco, seis, sete, etc., que está um d'elles elevado á quarta, quinta, sexta, septima, etc., potencia.

Assim 2 elevado á terceira potencia escreve-se 2^3 e obtem-se multiplicando 2 por si mesmo, e depois outra vez por si mesmo.

2^4 obtem-se multiplicando 2 por si mesmo trez vezes —e assim multiplicando 2 por si mesmo tantas vezes quantas são as unidades da potencia a que se quer elevar menos uma, temos as differentes potencias do numero dois.

E para se poder fazer idéa do espantoso crescimento das differentes potencias do numero dois, apresentaremos este interessante exemplo:

Conta-se que um certo soberano querendo galardoar Sessa, inventor do jogo do xadrez, lhe concedera, a pedido d'elle, uma recompensa que pareceu ao rei tão extremamente modica, que lhe promovera o riso quando elle a enunciou.

Sessa pediu tantos grãos de trigo, quantas as unidades que sommassem as 64 casas do taboleiro, representando a primeira um grão; a segunda, dois; a terceira, quatro, e assim por diante na rasão dupla.

Viu-se que o pedido do inventor do xadrez havia de ser satisfeito por tantos grãos de trigo quantas fossem as unidades da sexagesima quarta potencia de 2 ou $2.^{64}$

Ora 2^{64} vale o mesmo que 18446744073709551614 e sabe-se que um kilogramma de trigo contem 26150 grãos e que um hectare de terra produz 1750 kilogrammas ou 45762500 grãos de trigo: dividindo pois o numero 2^{64} por este ultimo, acha-se em quociente 403 mil milhões de hectares de terra, isto é, seria necessario semear oito vezes a superficie do globo terrestre, comprehendendo os mares, lagos, e desertos, para se colher o trigo que satisfizesse ao pedido de Sessa!

Systema metrico decimal

As quatro operações, de cujo mecanismo acabamos de dar uma ligeira idéa, effectuam-se tambem sobre as fracções ou partes da unidade. Trez são os modos por que ellas se representam:

1.º—Pelos quebrados escriptos ao modo ordinario, como por exemplo $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{6}{7}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{8}{9}$ que se lêem um meio, dois terços, trez quartos, quatro quintos, cinco sextos, seis septimos, sete oitavos, oito nonos: o numero que se escreve por cima da risca chama-se numerador e mostra o numero de partes da unidade de que consta a quantidade que consideramos; o numero escripto por baixo diz-se denominador e mostra em quantas partes se dividiu a unidade, que nos serviu de medida; este toma os nomes acima referidos, quando é representado por alguns dos numeros mencionados; porem se o numero é maior que nove, então o

denominador toma o nome *avos:* por exemplo $\frac{13}{15}$ lê-se treze quinze avos.

2.º—Pelos numeros complexos, que são aquelles que constam de differentes partes, cada uma referida a certa unidade e todas subordinadas a uma divisão convencional.

Assim 2 arrobas, 17 arrateis, 3 quartas é um numero complexo e representa uma fracção relativamente ao quintal; 17 arrateis, 3 quartas, 2 onças, uma fracção referida á arroba; 6 mezes, 13 dias, 18 horas, uma fracção do anno, etc.

3.º—Pelos numeros decimaes, que representam partes da unidade successivamente menores que a mesma unidade na rasão décupla ou de dez em dez.

Assim decimas representam partes dez vezes menores que a unidade, centesimas dez vezes menores que as decimas, millesimas dez vezes menores que as centesimas: escrevem-se depois das unidades collocando em seguida a estas uma virgula.

Assim 5,5—8,25—15,125 lêem-se cinco unidades e cinco decimas, ou cincoenta e cinco decimas,—oito unidades e vinte e cinco centesimas ou oitocentas e vinte e cinco centesimas,—15 unidades e cento e vinte e cinco millesimas ou quinze mil cento e vinte e cinco millesimas.

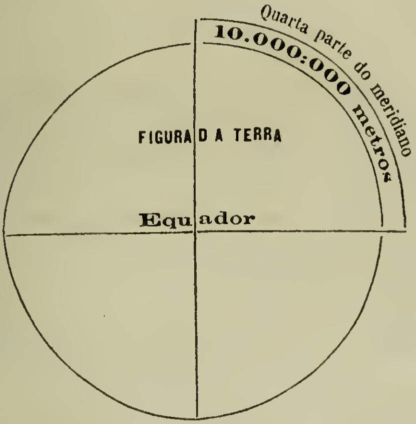
D'estes trez modos de representar as fracções, o mais facil e consequentemente o preferivel, é o por decimaes, não só porque as leis a que está sujeita a sua numeração fallada e escripta são as mesmas dos numeros inteiros, mas tambem porque as operações praticam-se por processos analogos aos dos numeros inteiros, tendo sómente muita attenção com as virgulas.

O empenho de acabar com o antigo systema de pesos e medidas, que alem de ser arbitrario e incoherente, exigia para a resolução de muitas questões ou problemas o emprego das operações dos quebrados ordinarios, que era difficil, e o das operações sobre complexos, ainda mais laborioso e difficil, suggeriu a idéa d'um novo systema que não só tivesse a sua base na natureza, fosse uniforme, simples e facil de se comprehender, mas dispensasse na solução das differentes questões d'uso social as operações complicadas dos complexos. Conseguiu-se este desideratum com a engenhosa descoberta do systema metrico.

A assembléa nacional franceza, querendo pôr termo á confusão que os pesos e medidas até então usados apresentavam, resolveu, por decreto de 8 de maio de 1790, que uma commissão designada pela academia das sciencias de Paris fosse encarregada de propôr as bases de um novo systema de medir e pesar. Esta commissão procedeu logo a estudos, e mais tarde foram-lhe aggregados Méchain e Delambre, que só poderam concluir os seus trabalhos em 1799. Foi adoptado como ponto de partida para o novo systema a extensão da decima millionesima parte do arco do meridiano terrestre, do polo ao equador, ou de um quarto da circumferencia da terra.

Exemplificando:

Polo do norte



Mediu-se, como acima vemos, a quarta parte do meridiano terrestre (que passa por Paris) e dividiu-se esta distancia em dez milhões de partes, a cada uma das quaes se deu o nome de *metro* (do grego *métron*, medida).

Da unidade de comprimento, quer dizer, do metro, dirivaram as unidadades de peso, de superficie, de volume e de capacidade.

Metro............ unidade de comprimento
Gramma......... » » peso
Are.............. » » superficie

Stere	»	»	volume
Litro	»	»	capacidade

O mecanismo de todo o systema metrico decimal é o mais simples possivel.

Com aquellas unidades formaram-se multiplos e submultiplos: crescendo os primeiros de dez em dez vezes; e decrescendo os segundos na mesma proporção.

Toda a base dos multiplos está nas seguintes radicaes:

Deca	—que	significa	10
Hecto	»	»	100
Kilo	»	»	1:000
Myria	»	»	10:000

D'este modo o

Decametro	vale......	10 metros
Decalitro	»	10 litros
Decagramma	»	10 grammas
Hectometro	»	100 metros
Hectolitro	»	100 litros
Hectogramma	»	100 grammas
Kilometro	»	1:000 metros
Kilolitro	»	1:000 litros
Kilogramma	»	1:000 grammas
Myriametro	»	10:000 metros
Myrialitro	»	10:000 litros
Myriagramma	»	10:000 grammas

Toda a base dos submultiplos está nas seguintes radicaes:

Deci	que significa	decima	(parte)
Centi	» »	centesima	»
Milli	» »	millesima	»

D'este modo o

Decimetro	vale uma	decima	de metro
Decilitro	» »	»	» litro
Decigramma	» »	»	» gramma
Centimetro	» »	centesima	» metro
Centilitro	» »	»	» litro
Centigramma	» »	»	» gramma
Millimetro	» »	millesima	» metro
Millilitro	» »	»	» litro
Milligramma	» »	»	» gramma

Eis em resumo toda a bella e facilima theoria do novo systema metrico decimal, que em França foi decretado legal em 1801, e obrigatorio em 1840; e que em Portugal foi adoptado geralmente a contar do 1.º de julho de 1861. [1]

Algebra

A algebra é a arithmetica generalisada. A arithmetica estuda os factos numericos; a algebra estuda as leis que

[1] Não permitte a indole d'este livro que dêmos aqui definições, e entremos em explanações. Fica isso para os compendios. O nosso *Album*, vulgarisando as theorias, só pretende crear desejos d'estudar em outras fontes.

regem esses factos. Por outras palavras: A arithmetica raciocina sobre numeros determinados, diz por exemplo 8 menos 5 (8 — 5), 3 mais 2 (3 + 2); a algebra considera as relações dos numeros independentemente do valor attribuido a esses numeros, e diz por exemplo *a* mais *a* (*a* + *a*). Ora é claro que estas letras do alphabeto não representam nada por si mesmas; e que ao mesmo passo podem significar o numero que se quizer. Esta indeterminação de symbolos, esta generalisação de principios, de leis, é o que constitue a algebra. O fim da algebra é, pois, facilitar os raciocinios abreviando-os, e tornar bem clara a generalidade das conclusões que se tiram.

Já sabemos que na algebra as letras do alphabeto representam as grandesas ou quantidades sem determinar o seu valor; vejamos agora como ella abrevia os raciocinios com o proposito de facilital-os. Por exemplo: Quando duas quantidades são representadas pela mesma letra, supponhamos *a* mais *a* (*a* + *a*), escreve-se esta addição do seguinte modo 2.ª Seria realmente embaraçoso estar operando com numeros quando elles representassem milhões, billiões, etc. A algebra, prescindindo do valor attribuido aos algarismos, estuda as leis do calculo em abstracto, e applica a todos os numeros, isto é, generalisa, as conclusões obtidas. Finalmente, a arithmetica trabalha com algarismos; a algebra trabalha com symbolos.

Alem das letras do alphabeto, a algebra emprega outros signaes, que indicam as relações estabelecidas entre as quantidades, isto é, as operações que a arithmetica realisaria se as quantidades fossem determinadas.

Attribue-se geralmente ao allemão Stifelius (1544) a

invenção do singnal + para representar a *addição* ou *somma*, e do signal — para representar a subtracção ou diminuição, posto encontremos em um author que esta simples, mas importante, invenção se deve a outro allemão Christovam Rudolph, que a apresentou n'uma obra publicada em 1522.

Em 1552, Roberto Recorde, geometra inglez, imaginou o signal = para designar a *igualdade*, e em verdade que foi bem escolhido o symbolo, porque não pode haver duas cousas mais iguaes entre si que duas linhas parallelas.

O inglez Oughtred imaginou, no seculo XVII, o signal × para designar a multiplicação.

O emprego das letras do alphabeto não se usou desde o principio da algebra; deve-se ao francez Francisco Viéte, que nasceu em 1540 e falleceu em 1600. Este sabio, que com inteira rasão se pode chamar o creador da algebra moderna, foi quem imaginou representar com letras os calculos effeituados, quem, para assim dizer, transformou os raciocinios particulares da arithmetica em formulas geraes, em leis. Até á apparição de Viéte no mundo scientifico, a algebra era simplesmente um auxiliar da arithmetica applicada; Viéte creou sob o nome de *logistica especiosa (species*, symbolo) uma sciencia que involve e domina a arithmetica: a algebra moderna.

Se Viéte é considerado, sem contestação, o restaurador da algebra, Diophantes d'Alexandria, que vivia provavelmente no meado do quarto seculo da nossa era, é geralmente tido como o creador da algebra: pelo menos é elle o author do mais antigo tratado que chegou, posto que incompleto, até nossos dias.

Diz-se que os arabes beberam nos authores gregos, mui especialmente em Diophantes, os conhecimentos algebricos que possuiram; mas é possivel que tambem os forrageassem na India, onde Bhascara Acharya e Brahmegupta publicaram dois tratados, que ha mais de trinta annos foram publicados em inglez.

Como quer que seja, os arabes applicaram-se ao estudo da algebra, a que deram o nome ainda hoje conservado, e Leonardo Fibonacci, chamado tambem Leonardo de Pisa, que viajou entre elles, foi quem revelou aos christãos do occidente esta sciencia que para tão altos destinos havia nascido fadada.

Alem dos mathematicos já por nós citados, que maiores serviços hão prestado á algebra, cumpre ainda mencionar Descartes, Fermat, Wallis, Newton, Leibnitz, Moivre, Euler, d'Alembert, Lagrange, Laplace, Fourier, etc.

Recapitulando: A algebra é uma generalisação da arithmetica. Os factos arithmeticos originaram as leis algebricas, que os explicam. O nosso hypothetico pastorsinho obrou mecanicamente inventando a arithmetica, praticando os factos numericos; os sabios, inventando e aperfeiçoando a algebra, systematisaram, com a maior amplitude possivel, os processos do calculo, e estabeleceram, por abstracção, a theoria scientifica d'esses factos. O pegureiro primitivo contava ovelhas, com difficuldade, abrindo sulcos na terra, para auxiliar a memoria; os mathematicos modernos vão suavemente, por meio de symbolos algebricos, até ás mais complicadas conclusões. Dizia Voltaire a Rivarol: «Na algebra caminha-se com uma venda nos olhos.» Apparentemente, Voltaire tinha rasão, porque na algebra o mathematico nada

pode vêr de *real* diante de si: são tudo abstracções, fórmas vagas. Mas Rivarol respondeu-lhe: «As mulheres que fazem renda, passeiam os fios atravez de um labyrintho de alfinetes e chegam, sem dar por isso, a formar um magnifico tecido: pois nas operações algebricas acontece o mesmo.»

Uma das partes mais interessantes da algebra elementar é a que ensina a resolver as equações ou antes os problemas de que as equações são traducção algebrica.

Daremos aqui succintamente umas noções para a solução das equações do 1.º grau a uma só incognita.

Equação é uma egualdade contendo uma ou mais incognitas, cujos valores se pretende achar. Egualdade são duas quantidades separadas pelo signal =.

Para se resolver uma equação, o que quer dizer para se determinar o valor da incognita, é necessario fazel-a passar por todas as transformações precisas, para que d'um lado do signal da egualdade esteja só a incognita, livre d'outra qualquer quantidade; e do outro lado quantidade ou quantidades cujo valor seja conhecido: logo que se consiga isto, a incognita deixou de o ser.

Ora uma equação pode comparar-se a uma balança ordinaria: assim como n'esta o seu fiel conserva o estado de equilibrio, uma vez que se colloquem ou tirem a ambos os pratos pesos eguaes, assim tambem a egualdade na equação não é perturbada, quando se addicionem ou tirem a ambos os lados quantidades eguaes ou quando se multipliquem ou dividam as quantidades dos dois lados por um mesmo numero. Isto basta para se poder resolver as equações mais simples da algebra elementar.

A resolução de problemas comprehende duas partes— 1.ª traduzir o problema em equação—2.ª resolver esta.

A primeira parte é a mais difficil; exige principalmente perspicacia e engenho na pessoa que tem de traduzir em equação qualquer problema dependente da resolução d'esta, porque não ha regras certas para isto.

Pode comtudo chegar-se ao fim desejado por este meio: suppôr o problema resolvido e depois indicar as mesmas operações com as quantidades conhecidas, que teriam de fazer-se para verificar a exactidão do valor assignado á incognita.

Exemplo.—Dois sujeitos foram jogar com entradas eguaes: um perdeu 12$000 réis; outro 57$000 réis; o primeiro ficou com quatro vezes mais que o outro: Qual foi a entrada de cada um?

Modo de resolver

Se ambos entraram com egual quantia, pode ser representada por x. Se um perdeu 12$000 réis ficou com elles de menos, logo ficou com x—12$000 réis; o outro ficou com x—57$000 réis; e se o primeiro ficou com quatro vezes mais que o segundo será x—12$000 réis=4 × (x—57$000 réis) ou x—12$000 réis=4 x—228$000 réis; e passando para um lado as quantidades em que entra a incognita e para o outro as conhecidas vem 228$000—12$000=4 x—x: ora 228$000—12$000 dá 216$000; 4 x menos um x dá 3 x logo 216$000=3 x, e se 216$000 vale 3 x

$$\frac{216\$000}{3} \text{ será egual a x}$$

ou 72$000=x: logo a entrada de cada um foi esta; o que é facil de verificar.

Como este se resolvem os seguintes:

Prometteu um sujeito a outro oito libras com a condição de lhe dobrar o dinheiro que elle trazia, e tendo repetido duas vezes mais o mesmo ajuste, ficou sem real. Pergunta-se que dinheiro trazia o homem quando fez o ajuste?

Prometteu-se a um caçador 240 réis por cada tiro que acertasse, com a condição d'elle pagar 480 reis por cada um que errasse: disparou 48 tiros e por fim não recebeu nem teve de dar cousa alguma. Quantos tiros acertou e quantos errou?

As idades de dois irmãos sommam 57 annos; o mais velho tem mais 7 annos: pergunta-se qual é a idade de cada um?

Sendo 40 annos a edade d'um pae, e 12 a de seu filho, dentro de quantos annos será a do pae trez vezes a do filho?

Geometria

Platão chamava a Deus o *eterno geometra.*

Isto quer dizer que a naturesa foi a primeira mão que traçou, nas suas variadas creações, figuras perfeitamente regulares; o primeiro livro que do alto do ceu e do topo dos montes ensinou ao homem as combinações, ora simples ora complicadas, dos pontos que constituem linhas, e das linhas que tomam fórmas mais ou menos capri-

chosas. No disco do sol, nas curvas variegadas e parallelas do arco-iris, nos contornos phantasiosos das montanhas, nos troncos das grandes arvores, nas folhas multiformes das plantas e até nas petalas das flores, traçou a natureza como que as primeiras paginas d'um eterno tratado de geometria, d'onde o homem tirou certamente para os usos da vida as mais elementares noções d'esta sciencia, que desde logo, e por ventura sem o perceber, applicou guiado pelo instincto das proprias necessidades. Aprendendo dos animaes a construir habitações para si e para a sua prole, o homem, por mais rudes que fossem essas construcções primitivas, praticou a geometria, que ainda então não tinha caracter theorico, e a pouco e pouco, alargando as dimensões da esphera social, á medida que as necessidades domesticas augmentavam, ia inconscientemente inventando os prologomenos d'algumas artes e sciencias, taes como o desenho, a architectura, a agrimensura, cuja mãe é a geometria.

Os historiadores antigos, não se contentando, porem, com estas indicações vagas sobre a origem da sciencia de que vimos tratando, quizeram precisar a época e logar da sua invenção, que alguns, como Herodoto, attribuiram aos egypcios. Segundo elles, a geometria nasceu da necessidade que experimentaram os camponezes do Egypto de medir a superficie dos seus campos, a fim de que o visinho lhes não cerceasse o patrimonio ou derivou de outra necessidade similhante, a de restabelecerem os limites da propriedade depois das inundações do Nilo, que eram horrivelmente destruidoras, como Antonio Diniz da Cruz e Silva historiou:

Por largo campo indomito e fremente
Corre o Nilo espumoso;
Feroz alaga a rapida corrente
O Egypto fabuloso.

Não nos parece inteiramente ocioso definir esta sciencia, que não obstante toda a gente pratica, e de cujas verdades toda a gente tem uma intuição mais ou menos clara, embora inconsciente. Geometria é aquella parte de mathematica que tem por objecto o calculo das dimensões. Ora, em verdade, não faz outra cousa mais que calcular dimensões o alfaiate, a modista, o carpinteiro, o pedreiro, etc. Avaliando o comprimento das linhas, a área das superficies, o volume dos solidos, o artista, o operario aproxima-se insensivelmente da época primeva, da phase rudimentar da geometria, finalmente da edade em que esta sciencia tinha um caracter puramente pratico.

Mas que enorme distancia percorrida desde a applicação instinctiva da geometria até ás grandes conquistas do pensamento por meio d'esta sciencia! desde a invenção da regoa e do compasso, instrumentos primitivos, até á descoberta do quadrado da hypothenusa por Pythagoras, da duplicação do cubo por Platão, da quadratura da parabola e das propriedades das espiraes pos Archimedes, da theoria das secções conicas por Apollonio, até á creação do calculo infinitesimal! finalmente, desde os camponezes do Egypto, se esses foram por ventura os genitores da geometria, até Isaac Newton, de quem o nosso padre José Agostinho de Macedo disse enthusiasticamente:

Bastava, ó Newton immortal, bastava
A dar-te um nome eterno, a luz, e as cores;
Mas tu, da clara luz transpondo o Imperio,
Foste os astos seguir no eterno móto.
A pestilente inveja em vão contrasta
A teu nome immortal memoria, e honra.
Da geometria nas valentes azas
Nunca tentado despregaste um vôo,
E d'uma esphera n'outra esphera foste
Viver entre mil soes sem deslumbrar-te. [1]

Mas para todos os que não podemos altear-nos das mais simples applicações da geometria pratica até ás espheras luminosas das suas concepções transcendentaes, bastará apontar para os phantasiosos corucheos, para as laçarias arrendadas, para os grandes cordões entrançados, para o labyrintho harmonico e formosissimo d'um templo como o da Batalha, e lembrar que todo esse enorme jardim de pedra, que toda essa floresta d'ornatos, esse mundo de bellesas architectonicas é produsido unicamente pelas combinações geometricas da *linha*, da *linha* que é tudo o que de mais simples e comprehensivel ha em mathematica, da *linha* que se bifurca em angulos, que se arredonda em circulos, que se multiplica em polygonos, da linha que viaja de pedra em pedra, saltando, rompendo, quebrando-se, inclinando-se, aprumando-se, recurvando-se, ora descendo perpendicularmente como um pomo, ora colleando como a serpente, ora recortando-se como a flor, bastará, n'uma palavra, fazer sentir que todos esses prodigios saíram da geometria para ao mesmo tempo fazer com-

1 Newton, poema.

prehender a sublimidade d'essa sciencia que os concebeu e creou.

Não tratemos, porem, dos que chegaram a comprehender as grandes abstracções da geometria nem dos que, no pólo opposto, apenas a podem acompanhar terra a terra na sua mais elementar applicação com os escassos conhecimentos que trouxeram do curso de humanidades. Fallemos dos restantes, dos que nada sabem d'esta sciencia; pois esses mesmos teem uma noção instinctiva, uma intuição mais ou menos clara, mas inconsciente, da verdade das applicações geometricas.

Não sabe o camponez o que seja linha recta e, não a conhecendo, é claro que não a pode definir. Mas em todo o caso quando, para evitar os meandros da estrada, elle corta a direito atravez dos estevaes, comprehende perfeitamente que é esse o caminho mais curto do ponto d'onde partiu ao ponto para onde vae, e despercebidamente deixa assignalada com os vestigios dos seus passos uma grande linha recta, a que na grosseira phraseologia do campo se fica desde então chamando *atalho*.

Pedí ao mais rude jardineiro que vos dê a definição de ellypse; não vos responderá. Mas encarregai-o de traçar no vosso jardim um canteiro ellyptico, e vel-o-heis, com o maior desembaraço e promptidão, descrever a figura que desejaes por meio de um cordão e de trez bocadinhos de pau, [1] certo de que satisfaz plenamente o vosso desejo.

[1] Cravam-se no terreno dois piques, ou estacas delgadas nos fócos da ellypse, aos quaes se prendem os extremos d'um cordel cujo comprimento seja egual ao eixo maior; estende-se o cordel por meio de outro pique, e move-se de modo

Foi no tempo de Thales de Mileto que a geometria principiou porem a tomar corpo de verdadeira sciencia, a libertar-se das suas applicações praticas ás medidas de comprimento, de superficie ou de volume para se altear á consideração das verdades abstractas. A Thales succedeu Pythagoras, cujas revelações scientificas deram um impulso gigantesco aos progressos da geometria.

Platão, o sabio divino, constitue com Thales e Pythagoras uma especie de triangulo luminoso, de cujos vertices irradiaram depois feixes d'estrellas sobre o campo enorme das sciencias mathematicas.

Na grande legião dos geometras celebres, cujos nomes seria fastidioso enumerar, avultam sabios como Kepler, Descartes, Pascal, Newton, Leibnitz, Euler, D'Alembert, Lagrange, Monge e Legendre, cuja immortalidade cada geração confirma.

Por julgarmos que não será destituido de interesse para os leitores d'este livro o conhecimento d'algumas das applicações mais faceis e usuaes da geometria elementar, daremos aqui resumidamente noticia dos processos empregados na medida da linha recta, d'algumas superficies e volumes.

A distancia entre dois pontos mede-se pelo comprimento da linha recta tirada entre elles: é pois util saber medir as linhas rectas.

Medir uma linha é procurar conhecer a relação entre ella e outra que se toma por unidade.

Quando na pratica das artes se pretende medir o com-

que a ponta toque no solo; depois de um giro inteiro fica descripta a ellypse.»

Dic. universal de educação e ensino, de Campagne.

primento d'uma pequena recta, emprega-se uma regoa dividida em 10, 100, 1:000 partes iguaes, assentando esta regoa tantas vezes quantas fôr possivel sobre o comprimento da linha que se deseja medir. Se não ficar resto, diz-se que o comprimento da recta é egual a tantas vezes o comprimento da regoa: se porem houver resto, assenta-se este sobre a regoa e vê-se quantas divisões d'ella comprehende. Conforme as divisões forem decimas, centesimas, milesimas, assim diremos que a recta medida vale tantas vezes o comprimento da regoa mais tantas de suas divisões.

Se a medida exigir grande precisão, não será sufficiente a unidade da regoa dividida pela fórma indicada; recorrer-se-ha então a um instrumento chamado nonio, do nome do seu inventor, o celebre mathematico e cosmographo-mór do reino, Pedro Nunes. Por meio d'uma pequena regoa que constitue o essencial do nonio consegue-se levar a aproximação da medida até um quinto de millimetro.

Quando se pretende medir uma grande distancia sobre o terreno, emprega-se então para unidade a cadeia metrica, cujo comprimento é um decametro, dividida por modo que permitte conhecer decimetros, centimetros e millimetros. É tão vulgar hoje o conhecimento da cadeia metrica, que podem dispensar-se mais explicações a seu respeito.

Passando agora á medida d'algumas superficies, fallaremos apenas do triangulo rectilineo e entre os quadrilateros apontaremos o rectangulo, quadrado, parallelogrammo e losango.

O triangulo rectilineo ou figura trilatera, por ser com-

posta de trez rectas que se encontram duas a duas, formando trez angulos, é usual, e por isso geralmente conhecida.

Rectangulo é um quadrilatero, isto é, figura composta de quatro lados, formando angulos rectos dois a dois.

Se o rectangulo tiver os seus lados iguaes entre si, produz o quadrado.

Parallelogrammo é o quadrilatero, cujos lados são rectas parallelas duas a duas.

Se os seus lados forem iguaes entre si, tem então o parallelogrammo o nome de losango.

Área d'uma figura geometrica é a medida de sua extensão superficial.

Para se avaliar a área d'um rectangulo, e d'um parallelogrammo, emprega-se como unidade um quadrado,—por ex:—o metro quadrado, o decimetro, o centimetro quadrados, ou outro qualquer, depois mede-se um dos lados do rectangulo ou do parallelogrammo empregando por unidade o comprimento do lado do quadrado que se escolheu para medida; feito isto, mede-se no rectangulo o outro lado adjacente ao primeiro, e no parallelogrammo a perpendicular tirada entre os dois lados parallelos, dos quaes um se mediu já. Multiplicam-se finalmente os dois resultados achados, e o producto mostra a medida da área expressa em metros, decimetros ou centimetros quadrados.

Dêmos um exemplo para esclarecer o que acabamos d'ensinar.

Figure-se um terreno de fórma rectangular, cujo comprimento seja 57,7 metros e a largura 35,5.

Multiplicando estes dois numeros, encontra-se o pro-

ducto 1:906 metros quadrados, e 35 decimetros quadrados; que se escreve 1:906,^{m2}35.

Se a fórma do terreno fosse parallelogrammica, seria necessario tirar uma perpendicular entre os lados parallelos, e para isso teria de empregar-se um instrumento chamado esquadro do agrimensor: e medindo depois a perpendicular imagine-se que se obtéve em resultado 45,^{m}75; e que um dos lados parallelos mede 63,^{m}25.

Multiplicando estes dois numeros um pelo outro, encontra-se o producto 2893 metros quadrados, 68 decimetros e 75 centimetros quadrados, que se escreve 2893,^{m2}6875.

Sabendo-se resolver problemas da naturesa dos que explicámos, não será difficil resolver o seguinte:

Pretende-se solhar um salão, que tem 72 decimetros de comprimento, sobre 57 de largo, empregando pranchas de solho de 18 decimetros de comprimento sobre 2 de largura. Quantas pranchas serão precisas?

Circulo e medida de sua superficie

De todas as linhas curvas a mais notavel e mais simples é a circumferencia, que gosa da propriedade de ter todos os seus pontos igualmente distantes d'um ponto interior chamado centro.

A figura plana terminada pela circumferencia chama-se circulo. Semicirculo é a metade do circulo: a recta que divide o circulo ao meio diz-se diametro; metade do diametro raio do circulo, ou a distancia d'um ponto qualquer da circumferencia ao centro.

Ninguem ignora que para se traçar um circulo no pa-

pel ou n'uma superficie de madeira se emprega o compasso armado n'uma de suas extremidades d'um lapis, ou de giz.

Se se pretender descrever o circulo sobre o terreno, então usa-se d'outro meio: d'um cordel armado de um pequeno annel em cada extremidade. Fixa-se por meio d'um pique, uma das extremidades, e conservando o cordel sempre bem tenso, gira-se com um ponteiro mettido no outro annel, que no seu movimento vae deixando no terreno o vestigio da circumferencia do circulo.

Para se poder avaliar a área d'um circulo, é necessario saber-se previamente o seguinte: que por processos elementares foi possivel conhecer a relação entre a medida da circumferencia e do diametro: e por isso achou-se que o comprimento da circumferencia d'um circulo qualquer extendida em linha recta vale tanto como o diametro do circulo multiplicado pela relação entre elle e a circumferencia.

Archimedes, o celebre geometra de Syracusa, de quem já fallámos, encontrou pelo calculo que esta relação podia ser expressa, aproximadamente, por $\frac{22}{7}$; e é d'este valor que se faz geralmente uso nas artes.

Conhecendo-se pois a medida do raio do circulo, duplica-se esta, e depois multiplica-se por $\frac{22}{7}$ e fica determinada a medida da circumferencia rectificada ou reduzida a linha recta.

Conhecida a medida da circumferencia, multiplica-se esta por metade da medida do raio e obtem-se o valor da área do circulo.

Vê-se pois que conhecida a medida do raio d'um cir-

culo, conhece-se a da circumferencia e conseguintemente a área d'elle.

Exemplifiquemos. Seja $5^m,8$ o comprimento do raio d'um circulo; $11^m,6$ será o do seu diametro: ora $11^m,6 \times \frac{22}{7}$ dá $36^m,45$.

Multiplicando agora $36^m,45$ por metade de $5^m,8$, comprimento do raio, temos $36,45 \times 2,9$, o que dá para área do circulo 105 metros 70 decimetros e 50 centimetros quadrados.

Por este modo se determina a área de qualquer circulo.

Não permitte a natureza d'este livro dar maior desenvolvimento á medida das áreas das figuras geometricas: são os processos aqui usados que se empregam na agrimensura ou medição das terras, uma das artes de maior importancia na vida social, porque é um dos elementos essenciaes para a avaliação da riqueza agricola d'uma nação; e é indispensavel á resolução de todas as questões e negocios sobre bens prediaes.

A geodesia é tambem um ramo da geometria pratica que tem por fim a divisão da superficie das terras.

Divide-se em grande e pequena geodesia. A pequena geodesia tem por objecto a divisão das pequenas superficies agrarias; e por isso se não é uma parte essencial da agrimensura, pelo menos é um auxiliar indispensavel para a perfeita execução das medições.

A grande geodesia abrange as operações necessarias para o levantamento da carta d'uma extensa região do globo terrestre, ou para a medição d'alguma de suas linhas, como foi a do meridiano, para a determinação do metro, de que já procurámos dar uma leve idéa; etc.

Medição dos volumes

O volume d'um corpo é a porção d'espaço encerrado pela superficie d'esse corpo.

Para medir um volume procura-se a relação d'elle para outro que se toma como unidade.

A unidade de volume mais usada no systema metrico é o stere ou metro cubico. Cubo é um corpo ou solido regular composto de seis faces iguaes entre si e cada uma d'ellas quadrada.

Um dado de jogar é exemplo d'um cubo ou d'um hexaedro regular.

Metro cubico vem pois a ser um cubo, cuja aresta é igual a um metro.

A medição dos volumes e solidos a metros recebe nomes differentes, conforme a qualidade das materias a que se applica, e as industrias em que é empregada.

A respeito de um edificio, de pedras lavradas e de terras movediças, diz-se medição a metros.

Cubação ou *cubar*, a respeito das madeiras de construcção e do combustivel; e *arqueação* a respeito dos vasos d'arco que encerram liquidos.

Não é possivel desenvolver aqui estas especialidades da medida dos volumes.

Diremos só o bastante para se comprehender d'um modo geral, sem entrar em pormenores, um problema da avaliação dos volumes, que diz respeito à recompensa, que o inventor do xadrez pediu quando se pretendeu galardoar a sua invenção.

Não repetiremos o pedido de Sessa porque se acha enunciado a pag. 33 d'este livro. O problema que agora

se pretende resolver é o seguinte. Quaes seriam as dimensões d'um tetraedro regular ôco por dentro, capaz de conter em si todos os grãos de trigo que Sessa pediu, sabendo-se que no hectolitro cabem, termo medio, 1:587:000 grãos.

Ora um metro cubico equivale a 10 hectolitros, ou 15:870:000. Se dividirmos pois o numero de grãos que Sessa pediu ou 18446744073709551615 por 15:870:000, teremos em quociente o volume do tetraedo avaliado em metros cubicos.

Tetraedro regular é uma pyramide composta de quatro faces iguaes entre si, sendo cada uma um triangulo rectilineo equilatero ou de lados tambem iguaes entre si. A linha, que marca a intersecção de dois dos triangulos equilateros, chama-se aresta. Sendo o tatraedo regular, as arestas são todas iguaes entre si.

Pelo processo ensinado na geometria plana para do conhecimento do volume do tetraedro regular deduzir o comprimento da sua aresta, conclue-se que a aresta do tetraedro de que se trata teria o comprimento de 21:445 metros!

Imagine-se por tanto uma pyramide triangular, cujas faces sejam triangulos equilateros de lados cada um igual ao referido comprimento, e teremos a pyramide capaz de conter em si o trigo que o inventor do xadrez pediu para recompensa da sua recreativa invenção.

MATHEMATICAS APPLICADAS

Mecanica

A mecanica, sciencia que estuda as leis geraes do movimento, foi praticada antes de ser conhecida, como aconteceu a quasi todas as sciencias, se não a todas. O homem primitivo, tendo necessidade de construir, empregou certamente a alavanca para remover as grandes pedras. Desarreigando o tronco de uma arvore, e adaptando-o o melhor que pôde ao fim que tinha em vista, inventou a alavanca, empregou-a muitas vezes, e todavia só pouco mais de duzentos annos antes de Christo foi que o sabio Archimedes proclamou a theoria scientifica da alavanca com tal convicção e enthusiasmo, que chegou a dizer ao rei Hieron, seu parente: «Dai-me um ponto de apoio no espaço e uma alavanca, e eu moverei o mundo.» Goguet, acatando a tradição biblica, denunciou a antiguidade da mecanica n'estas palavras profundamente verdadeiras: «A torre de Babel não podia emprehender-se sem o conhecimento da alavanca e do plano inclinado.»

Archimedes foi, de feito, o pae da mecanica considerada como sciencia, foi elle quem estabeleceu os principios theoricos que a regem, quem entreviu as leis geraes

que determinam os factos que ella estuda. O proprio Aristoteles, que compendiou em si todos os conhecimentos do seu tempo, apenas tivera confusas ideias sobre a natureza do equilibrio e do movimento dos corpos.

Tudo quanto está debaixo da acção dos nossos sentidos, a cada hora, a cada momento, representa factos scientificos, que passam despercebidos das pessoas a quem falta a illustração precisa para notal-os, verifical-os, e explical-os.

É certo que todos os corpos occupam no espaço um determinado logar, e que ou estão parados ou em movimento. Ora é claro que os corpos não podem mover-se ou parar por si mesmos, e que portanto só por um impulso estranho a elles se pode realisar o movimento ou a quietação;—por outras palavras, só em virtude de qualquer *força* é que pode produzir-se ou modificar-se o movimento dos corpos.

Estamos presenceando isto todos os dias, em nossa casa, na rua, em toda a parte, e todavia quantas pessoas não atravessam a vida sem haverem tido um momento de reflexão sobre o que deixamos escripto!

A *força*, este agente mysterioso, este gigante occulto que tudo pode, e que ainda se não sabe o que verdadeiramente seja, por toda a parte nos persegue, em toda a parte se nos mostra. Vemol-a no pedreiro que lucta contra a rigeza do granito; no boi que vae arrastando a charrua; no vento que faz girar o rodizio do moinho ou na agua que faz volteiar as rodas da azenha; no calorico que pela formação do vapor dá movimento a uma locomotiva, a um navio, a uma machina qualquer; na electricidade que põe em vibração um corpo humano ou

que actúa poderosamente sobre um preparado chimico; no magnetismo que por meio do iman exerce sobre o aço uma attracção maravilhosa, etc.

O seio da natureza está repleto de forças, umas já conhecidas, outras porventura ainda ignoradas.

Diz-se geralmente que Newton, estando um dia sentado á sombra de uma arvore, fôra levado pela queda de um pomo a investigar a causa da potencia mysteriosa que precipita todos os corpos para o centro da terra, pelo que chegára á importantissima descoberta da lei da gravidade ou força de attracção que a terra exerce nos corpos mais leves que ella, e em virtude da qual a neve, o gelo e a chuva se despenham da atmosphera, e nós, os homens, não corremos o risco de cair a cada passo, etc.

Mas o que é certo é que o famoso medico portuguez Antonio Luiz, que viveu no seculo XVI, precedeu Newton n'esta descoberta que tamanha revolução veio operar na sciencia.

O seu a seu dono.

A força de que vimos tratando segue a direcção vertical, e convergindo especialmente toda a sua acção sobre um determinado ponto de qualquer corpo, torna-o mais pesado n'esse ponto, que se chama o *centro de gravidade.* Para que um corpo se conserve em equilibrio é preciso que o seu centro de gravidade, que o arrasta na direcção vertical, encontre na mesma direcção a base do corpo. É por esta rasão que qualquer pessoa, que conduz um fardo ás costas, tem de se inclinar para deante, a fim de conservar o equilibrio, por isso que o centro de gravidade pende para o lado do fardo; pela mesma rasão,

uma mulher que traga ao collo uma creança é obrigada a inclinar o corpo para traz, a fim de contrabalançar o pezo da creança

Quanto mais baixo estiver o centro de gravidade de um corpo, menos facil é de desequilibrar esse corpo. É por isso que n'um barco cheio de gente é perigoso levantarem-se todos; se o barco ameaçar o perigo de voltar-se, convem que todos se deitem, afim de fazerem baixar o centro de gravidade.

Outro exemplo de uma força que produz phenomenos por toda a gente presenceados mais de uma vez. Referimo-nos á força centrifuga, em virtude da qual todo o corpo que gira tende a affastar-se do centro á roda do qual gira. Pois que esta força actúa repellindo os corpos de dentro para fóra, é por ella que fazemos volteiar um balde cheio de agua, preso por uma corda, sem que o liquido se derrame; é para vencer a sua resistencia que nos circos, cavallo e cavalleiro se inclinam para o centro quando a carreira é mais rapida; é, finalmente, por ella que se fizermos girar uma pequena pedra presa á extremidade de um cordel, cada vez mais tenso se tornará o cordel quanto mais pesada for a pedra e mais ligeiros os circulos.

Estes factos vemol-os praticar todos os dias, não ha ninguem que os desconheça, e todavia quantas, quantissimas pessoas ignoram inteiramente a sua explicação por uma complecta carencia dos mais simples principios de mecanica!

A alavanca é de todas as machinas a mais elementar, certamente a mais antiga. Qualquer barra inflexivel, de madeira, de ferro, de qualquer substancia emfim, é uma

alavanca, em que se distinguem trez pontos: o *ponto de apoio*, o da applicação da força ou *potencia*, e o da *resistencia*. Se o *ponto de apoio* está entre a *potencia* e a *resistencia*, a alavanca chama-se *inter-fixa*, exemplo: =as balanças e as thesouras; se a *potencia* está entre o *ponto de apoio* e a *resistencia*, a alavanca chama-se *inter-potente*, exemplo:=as dobadoiras e os tornos; se a *resistencia* está entre o *ponto de apoio* e a *potencia*, a alavanca chama-se *inter-resistente*, exemplo:=os remos de um barco e o pedal do piano.

Muitos d'estes instrumentos, essencialmente constituidos pela alavanca, são de uso domestico, e não obstante, muita gente desconhece o seu mecanismo simplicissimo!

Dissémos mais atraz que os corpos tendem para o centro da terra em virtude da força chamada de *gravidade*. Poderá comtudo objectar o leitor reflectido que um bocado de papel ou uma bola de sabão lançados da sua janella não parecem sujeitos áquella lei, por isso que se demoram fluctuando no espaço antes de cahirem na rua.

É porque estes corpos, sendo mais leves que o ar, encontram n'elle resistencia.

O mesmo acontece com os passaros, cujos ossos são muito delgados, e ócos, o que lhes permitte encherem-se de ar. Quando uma avesinha desdobra as azas para voar, o ar offerece-se-lhe resistencia similhante á que oppõe a um bocado de papel ou a uma bola de sabão, e essa mesma resistencia é uma especie de ponto de apoio que sustenta o passarinho. Quanto maiores forem as azas, melhor vôa a avesinha, por isso que não só

deslocam mais ar, mas tambem porque encontram maior resistencia.

As azas dos passaros insinuaram ao homem a ideia de os imitar voando, do que nasceu a invenção dos balões ou aerostatos, indevidamente attribuida aos irmãos francezes Montgolfiers, quando foi um portuguez, o padre Bartholomeu Lourenço de Gusmão, natural do Brazil (então possessão portugueza) quem primeiro executou audaciosas tentativas de navegação aerea. [1]

Os balões elevam-se na atmosphera porque são mais leves que o ar. O seu involucro enche-se de hydrogenio que é um gaz treze vezes menos denso que o ar. Os aereonautas costumam levar um lastro de areia no cesto ou barquinha dos balões, afim de, tornando-os mais pesados, modificarem a ascenção; mas, se se querem elevar, despejam a areia.

Quantas pessoas, especialmente as do campo, não cuidam vêr ainda n'um aerostato uma machina infernal, e no aereonauta um endemoninhado, como do padre Bartholomeu Lourenço de Gusmão dizia um poeta do seculo passado:

> Veio na frota um *duende* brazileiro,
> Em traje clerical, sotaina e c'rôa,
> Fez crer, que pelo ar navega, e vôa
> N'um barco sem piloto e sem remeiro.

e todavia nada ha mais simples e comprehensivel do que a explicação do principio da navegação aerea.

Não é por certo mais complicada a explicação da lo-

[1] Vide *A invenção dos aerostatos reivindicada* por Augusto Filippe Simões, Evora, 1868.

comoção a vapor, e sem embargo muitas pessoas ha que inteiramente a ignoram.

Como todos os dias vêdes na vossa cosinha, posta a agua n'um vaso qualquer sobre fogo, o calor transforma-a a pouco e pouco em vapor. Ora o vapor tem uma grande força elastica, quer dizer, uma poderosa tendencia para derramar-se, e é justamente esta força que se aproveita nas machinas a vapor. De modo que nos caminhos de ferro o vapor levanta enormes embolos que, subindo e descendo em grandes cylindros, communicam movimento ás rodas das locomotivas, e por effeito da agua e do fogo, que se convertem em vapor, é que vae galopando sobre os *rails* essa cidade ambulante, que devora as distancias, e que arroja para o espaço turbilhões de fumo e silvos estridulos.

Ora eis aqui como certamente da rude alavanca de um cavouqueiro primitivo, nasceu uma sciencia que a pouco e pouco se foi dilatando pelo vasto campo da theoria e da pratica, e enriquecendo com novas conquistas e com novas invenções maravilhosas.

Divide-se esta sciencia em duas partes: *statica* e *dynamica*. A primeira estuda as condições necessarias para que os corpos solicitados pelas forças permaneçam em repouso, quer dizer, considera apenas o *equilibrio*. A segunda trata de todas as questões relativas ao movimento dos corpos.

Entre os mecanicos mais celebres distinguem-se Archimedes, Stevin, Descartes, Wallis, Huyghens, Newton, etc.

Astronomia

Comprehende-se facilmente que o homem, lançado na vastidão da terra, erguesse logo os olhos para o ceu, não só por lh'o permittir a posição vertical do corpo e a extrema mobilidade do pescoço, mas tambem tomado de assombro por essa infinita abobada de saphira, resplendente durante o dia com a grande irradiação do sol, cravejada durante a noite de astros de mais pallida mas não menos formosa luz. Sobretudo, como observou Laplace, se o clima era doce, o ar sereno e nitido, se havia em deredor do homem a profunda tranquillidade das cousas inanimadas, a suavidade dormente das florestas e dos lagos, os olhos alçar-se-hiam involuntariamente, e ficariam, por assim dizer, abysmados nas ondas de ouro do firmamento, ao passo que o espirito mergulharia na meditação do que seria esse mundo superior e maravilhoso.

Tratando, por instincto de conservação, de explorar a terra, para d'ella tirar o sustento quotidiano, devia o homem ser levado a reconhecer que certas arvores fructificavam em determinadas épocas, e para conhecer estas épocas, para as poder esperar e contar, e para regular por ellas os seus trabalhos agricolas, valeu-se decerto dos movimentos dos astros, da apparição e desapparição das principaes estrellas, finalmente, foi o ceu que serviu de kalendario ao agricultor primitivo.

A espontaneidade da meditação por um lado, por outro a necessidade instinctiva de se dedicar á vida agra-

ria, lançaram, na origem das sociedades, as bases da astronomia no espirito do homem.

É tradição que os pastores da Chaldea, sentados no pincaro das serras, para melhor poderem vigiar os seus rebanhos, foram de todos os homens os que mais profundamente attentaram nos phenomenos celestes, aquelles que primeiro chamaram para elles a attenção dos outros homens, por meio das suas narrativas ingenuas e supersticiosas sobre os astros que povoam o firmamento, contando como uns se moviam, como outros conservavam posições fixas, e ensinando aos camponezes como se haviam de regular nos seus trabalhos agricolas pelo grande relogio do ceu, porque, como ensinou Virgilio

> Por tudo ha de attentar o agricola prudente:
> notar nos ceus o Arcturo, os Cabros, a Serpente,
> como os nota quem vem pelos ventosos mares
> saudoso demandando a terra e os patrios lares,
> e da ostrifera Abydo aboca o bravo estreito. [1]

Tal foi a infancia da astronomia, o primeiro periodo da sua existencia. Reduz-se a observações relativas aos movimentos reaes ou apparentes dos astros, e aos phenomenos das estações e dos eclypses: impressões supersticiosas, de terror ou de pasmo, que atravessaram o espirito do pastor solitario, e que, quando muito, o fariam scismar na origem mysteriosa do universo.

Mas a escola de Alexandria veio abrir com chave de ouro o segundo periodo da historia da astronomia, esta-

[1] *Georgicas*, traducção do visconde de Castilho.

belecer o primeiro systema astronomico que, segundo observa Laplace, abrangeu o conjuncto dos phenomenos celestes. Já não eram simples observações isoladas sobre determinados astros. Aristillo e Timocharis, fundadores da escola de Alexandria, cuidaram especialmente de determinar a posição das estrellas no ceu, por isso que d'este modo podiam seguir o movimento dos planetas (astros moveis), pois que no seu curso se aproximam das estrellas fixas. E as observações d'estes dois astronomos serviram de base ás descobertas e theorias de outros sabios, entre os quaes avultam Hipparco e Ptolemeu.

Com as investigações d'estes dois grandes astronomos rematam os progressos da astronomia na escola de Alexandria, que não obstante subsistiu decadente. Foram os arabes que resuscitaram por assim dizer aquella sciencia tão abatida como a escola onde florescera, e foi um principe, Almamoun, quem maiores alentos lhe deu. incitando os sabios a estudal-a, fundando um observatorio onde reuniu os astronomos de maior nomeada e saber.

Transmittiram os arabes á Europa moderna os conhecimentos astronomicos que dos gregos haviam recebido. Affonso, rei de Castella, faz emanar do throno o interesse e o enthusiasmo por esta especie de conhecimentos. A astronomia veio caminhando de progresso em progresso, de conquista em conquista, até que chegou á invenção do telescopio, luneta que aproxima da vista do observador os objectos affastados, invenção que talvez trouxesse origem de um espelho que collocado no topo do pharol de Alexandria reflectia os navios muito distan-

tes, e que ainda não pôde ser attribuida a determinado sabio, comquanto passe por certo que foi Newton quem, em 1672, construiu o primeiro telescopio.

A descoberta d'este instrumento fez descer o ceu até aos nossos olhos.

A astronomia terminou com Newton, diz Larousse, a sua evolução historica; todas as descobertas posteriores não parecem mais que simples aperfeiçoamentos.

Ideias geraes

A terra que nós habitamos é um globo quasi espherico, cujo circuito é de 40:000 kilometros, e que está suspenso no espaço como um balão. A terra faz porem parte de um systema de corpos, de que o sol occupa o centro; todos estes corpos, e por conseguinte tambem a terra, giram á volta do sol e sobre si mesmos. No giro sobre si mesma gasta a terra cerca de 24 horas (um dia); no giro á roda do sol consome 365 dias (um anno). Os corpos que compõem o systema de que acima fallamos estão dispostos pela seguinte ordem, a partir do Sol: Mercurio, Venus, a Terra, Marte, Juno, Ceres, Pallas, Vesta, Jupiter, Saturno e Uranus. Chamam-se planetas. Não teem luz propria, recebem-n'a do sol, e giram, como já dissemos, em torno d'elle, descrevendo orbitas ellipticas. Estes corpos são acompanhados por outros que se denominam *satellites* e que giram á volta d'elles: o satellite da Terra é a *Lua*, a qual tambem gira sobre si mesma, e acompanha a Terra no seu movimento de translação ou annual.

Em virtude d'estes movimentos, quando a lua está

entre o sol e a terra, achando-se todos os trez astros no mesmo plano vertical, ha eclipse do sol; quando a terra está entre o sol e a lua, ha eclipse da lua, porque este astro não pode n'esse caso receber a luz do sol.

Suppõe-se que os planetas devem a sua origem á atmosphera gazoza do sol, a qual, dividindo-se successivamente em anneis moventes, os formou por uma condensação progressiva; das atmospheras dos planetas suppõe-se que se formaram os satellites, por igual processo.

Mas nem todos os corpos celestes são planetas, quer dizer opacos e moveis. Tambem os ha luminosos e immoveis, pelo menos á nossa vista: chamam-se estrellas. A um grupo de estrellas mais ou menos brilhantes dá-se o nome de constellação. Ainda ha mais uma terceira especie de astros, que atravessam o céo em varias direcções e que emittem uma luz reflectida. Chamam-se cometas, são formados por agrupamentos de vapores, e distinguem-se n'elles trez partes distinctas: nucleo (ponto luminoso), cabelleira (especie de aureola que cerca o nucleo) e cauda (rasto luminoso).

Myriadas de pequenos astros ou *asteróides* povoam, finalmente, a porção do espaço que o sol illumina com os seus raios brilhantes.

Chamam-se *estrellas cadentes* os clarões rapidos que ás vezes sulcam o ceu, e que em verdade parecem *estrellas que caem*. Suppõe-se, diz um tratado moderno, que a causa que as produz é a mesma que determina os *areolithos* ou pedras caidas do ceu; isto é, julga-se que proveem dos innumeros asteróides que se movem á volta do sol. Descartes imaginava que as estrellas cadentes

eram materias terrestres erguidas ao ar por effeito da evaporação, as quaes, encontrando resistencia, se inflammavam e caiam para a terra. [1]

A *via lactea*, ou *estrada de S. Thiago*, é um montão d'estrellas tão juntas umas ás outras, que se não podem distinguir sem o auxilio de lente. Fallando da via *lactea* diz o nosso padre Manuel Bernardes:

«Hoje já consta que não é outra cousa mais que uma innumeravel multidão de estrellinhas juntas, que misturam a sua luz umas com outras; assim como uma amendoeira florida, vista de longe, parece um só ramalhete alvejando.»

Todos os corpos celestes se conservam suspensos no espaço em virtude de forças que constituem a attracção universal, cuja lei o medico portuguez Antonio Luiz descobriu. Esta lei assenta no facto de que um corpo que tenha, por exemplo, duas ou trez vezes mais massa que outro, chama-o para si com uma força dupla ou tripla d'aquella que o outro exerce para com elle; do que resulta que se o sol attrae os planetas, tambem estes attraem o sol, ainda que com menos força. Eis o que produz o equilibrio dos corpos celestes.

O sol é um corpo espherico, 1.404:928 vezes maior que a terra, e distante d'ella cerca de 33 milhões de

[1] Para imitar este meteoro tome-se agua de sabão, impregne-se de gaz hydrogenio e soprem-se bôlhas similhantes áquellas que fazem os rapazes; por meio da machina electrica toque-se depois a bôlha: uma centelha lhe larga fogo subitamente, e o globo inflammado despega-se, corre mui longo espaço com muita rapidez, e a final rebenta com estrondo.

leguas. Não obstante, a sua luz, percorrendo 70:000 leguas por segundo, gasta para chegar á terra apenas 8 minutos e 18 segundos.

A lua, satellite da terra, é 49 vezes menor que ella, de que está distante 87:000 leguas.

A luz da mais proxima das estrellas gastaria mais de trez annos a chegar até nós, não obstante a velocidade da luz (70:000 leguas por segundo, como acima dissemos).

Ácerca das estações, e do dia e da noite, vamos traduzir d'um curioso livro de mademoiselle Périer o seguinte, que é admiravel de claresa:

—«O que é que produz o inverno e o estio?

—É a viagem da terra á roda do sol.

—Como?

—Pois não vos disse eu já que a terra é como um balão que eternamente passeia no ceu, passeiando todos os seus habitantes com ella?

—Dissestes-nos que a terra gira como um pião deante do sol, mas não nos ensinastes como é que d'ahi provem o dia e a noite.

—É que girando sobre si mesma como um pião, gira tambem a terra á volta do sol; tem dois movimentos, como um valsista que rodando sobre si mesmo, volteia simultaneamente á roda d'uma sala.

—Mas como é que d'ahi pode originar-se o estio e o inverno?

—Ides vêr. Tomemos ainda a bugia e a laranja. A bugia é o sol, a laranja representa a terra. Atravesso a minha agulha de meia pelo meio da laranja, e faço-a girar. Sabei desde já que se chama *eixo* uma linha que

atravessaria a terra como a minha agulha atravessa a laranja, passando pelo seu centro, isto é, pelo meio. Chama-se *polo do norte* o ponto superior da laranja, por onde a agulha sae, e *polo do sul* o ponto inferior correspondente. Chama-se *equador* a parte onde a faca passaria na laranja, se se cortasse em duas, como se corta um limão para lhe expremer o sumo n'um assado. Reparae, porem. Eu conservo a agulha um pouco inclinada deante da bugia; e conserval-a-hei do mesmo modo, na mesma direcção, fazendo girar a laranja, porque é assim que o eixo da terra é inclinado para o sol, sempre na mesma direcção. Quando tenho a laranja á minha direita, notae uma cousa: por causa da maneira como inclino a agulha para a bugia, o polo do norte está illuminado, por conseguinte aquecido, ao passo que o polo do sul está na sombra. Então, em metade da terra, desde o polo do norte até ao equador, ha estio; ao passo que em outra metade, desde o equador até ao polo do sul, ha inverno: isto dura trez mezes, de 21 de junho a 21 de setembro. Quando faço passar a laranja entre a bugia e eu, para a pôr á minha esquerda, o polo do norte entra a pouco e pouco na sombra, e o polo do sul entra a pouco e pouco na luz: é outono para a metade da terra situada ao norte do equador, e é ao mesmo tempo primavera para a outra metade da terra. Isto dura de 21 de setembro a 21 de dezembro. Continuo a fazer girar a laranja. Quando ella está á minha esquerda, que vêdes?—É o polo do sul que está illuminado e aquecido, ao passo que o polo do norte está na sombra. É então estio para a metade da terra ao sul do equador, e é inverno para a outra metade. Isto dura de 21 de dezembro a 21 de março. Finalmente,

acabo o giro da laranja á volta da bugia, tornando a passar a laranja para a minha direita. E emquanto ella passa, que vêdes? O polo do norte illuminar-se a pouco e pouco, ao passo que o polo do sul entra a pouco e pouco na sombra. É primavera para a metade da terra ao norte do equador, e outono para a outra metade. Isto dura de 21 de março a 21 de junho. Quando a terra acaba uma volta, recomeça outra, sem parar, e assim por deante. Eis aqui por que temos trez mezes de primavera, trez de estio, trez de outono e trez de inverno. A terra gasta pois doze mezes, isto é, um anno, para completar um giro em volta do sol. Chama-se esta viagem o movimento de *revolução* da terra á volta do sol, ao passo que o movimento pelo qual a terra gira sobre si mesma, como um pião, se chama, como já vol-o disse, o seu movimento de rotação.

—É o movimento de *rotação* da terra que produz o dia e a noite?

—É, e é o seu movimento de *revolução*, como vol-o indiquei, com o eixo *inclinado*, que produz as estações.

—Mas, quando inclinaes a agulha deante da bugia, fazendo girar a laranja como um pião, um dos polos não tem noite e outro não tem dia?

—Effectivamente. É que nos polos faz dia durante todo o estio, e noite todo o inverno. Quanto mais se está proximo dos polos, tanto mais os dias são longos no estio, e curtos no inverno. Quanto mais se avança para o equador, mais a duração dos dias se assemelha á das noites. Sobre o equador, os dias são sempre de 12 horas, e as noites tambem. O equador está sempre illuminado; é a parte mais quente do globo; sempre lá

ha estio. Examinae a laranja deante da bugia, e vereis como a luz se reparte.

—Como se sabe que a terra gira como esta laranja, sempre na mesma direcção inclinada d'esta agulha?

—São justamente as estações que o provam. Se o *eixo* da terra não fosse inclinado, o sol illuminaria sempre a terra por igual, d'um polo a outro; por consequencia, apenas haveria uma estação para toda a terra, e em toda a parte tão longos seriam os dias como as noites.

—E se a terra não girasse á volta do sol?

—Sendo o *eixo* da terra inclinado, se a terra não girasse á volta do sol, haveria sempre estio em metade da terra, e sempre inverno em outra metade. Fazei a experiencia com a bugia, a laranja deante da bugia, e a agulha enfiada na laranja: vêde como se reparte a luz, e meditae.»

O phenomeno das marés é produzido pela força de attracção da lua e do sol, sobretudo da lua. Quando este astro passa sobre o mar, attrae a si as aguas, levanta-as, originando a *maré cheia*, mas esta agglomeração de aguas n'um ponto do globo faz com que decresçam n'outro ponto, onde portanto ha *maré vasa*. As marés produzidas pelo sol são muito menos fortes, por isso que este astro está muito mais distante da terra do que a lua. Quando o sol e a lua se encontram ambos sobre o mar produzem as grandes marés ou *marés vivas*.

Marinha

Foi decerto a natureza quem ensinou o homem a navegar.

Zurcher e Margollé, na sua excellente *Historia da navegação*, dizem que: «Os graciosos movimentos dos peixes e das aves aquaticas, a apparição, á beira mar, de conchas fluctuantes não produziram unicamente as encantadoras fabulas das idades primitivas, que povoavam as aguas de poeticos symbolos e preparavam as risonhas creações da arte. Admirando, instruia-se o homem. As formas do delphim ensinaram-lhe a converter em quilha o grosseiro tronco de arvore que lhe servia para atravessar as correntes d'agua; os movimentos da cauda e das barbatanas levaram-n'o a inventar os remos e o leme; a aza do cysne, a delicada membrana que o nautilho desdobra sobre a concha indicaram-lhe o uso da vela para utilisar a força do vento. Tudo o convidava á navegação: a visinhança das ilhas que lhe atiçava a curiosidade, a necessidade de augmentar os productos da pesca, a commodidade de um meio de transporte que diminuia ou até supprimia a fadiga, facilitando as primeiras transacções commerciaes, finalmente, a attracção para o desconhecido que era sempre então o presentimento de uma nova conquista a emprehender, de um novo progresso a realisar.»

É á audaciosa posteridade de Japhet, como lhe chamou Horacio, que se attribue a gloria de haver construido as primeiras embarcações que poderam fazer-se

ao largo. Tudo isto, porem, são hypotheses, baseadas na tradição biblica. Era preciso, por exemplo, explicar a origem de indigenas na America e, a não ser que os dois continentes, a Asia e a America estivessem primitivamente unidos, importava suppor que os homens atravessaram embarcados o estreito de Bering ou que navegaram de ilha em ilha atravez do mar Pacifico. Seja como fôr, a navegação deve certamente á pesca a sua origem e os seus lentos progressos. Os mais ousados habitantes das praias arriscaram-se ás incertezas do mar aproveitando as brisas benignas que sopram no verão. Finda esta estação, arrastavam os barcos para terra, e cobriam-n'os cautelosamente até que chegasse a primavera. Os unicos conhecimentos nauticos dos marinheiros da antiguidade, como dos primeiros da idade média, versavam sobre os ventos periodicos, a marcha do sol, a lua e a estrella polar. Os primeiros passos da navegação foram simultaneamente os primeiros passos do commercio; as relações maritimas dos povos geraram as relações commerciaes entre elles. De todos os povos da antiguidade, os arabes e os phenicios foram os mais ousados na navegação, e por isso mesmo os que entabolaram o commercio maritimo. Os arabes exploraram os mares da India, e os phenicios sulcaram as aguas do Mediterraneo e as do Atlantico, estabelecendo numerosas feitorias. Os carthaginezes herdaram dos phenicios o espirito das aventuras maritimas e commerciaes, e assim foi que ao mesmo passo lentamente se desenvolveram a navegação e o commercio.

Do que deixamos dito conclue-se que a navegação teve primeiro uma feição puramente pescatoria, e de-

pois commercial. A estas duas phases, seguiu-se a guerreira. Os gregos e os romanos consideravam os navios como instrumentos de guerra, e trataram de organisar frotas consideraveis. «A marinha antiga da Grecia ou Roma,—diz o sr. Celestino Soares,—era monstruosa, e mesmo a de Carthago, d'onde a esta ultima vieram os melhores modelos, armandc-lhe as prôas de *rostrums* inventados por Piseu como diz Plinio, e que Virgilio menciona no livro decimo da Eneida:

Quot pius æratæ steterant ad littora puppes

«Com aquellas ordens de remos e os seus toletes *(scalmos)*, e conforme o numero d'ellas *unirémes*, *birémes*, *e trirémes;* aquelles mastros curtissimos, coroados de uma especie de castellinhos d'onde os combatentes lançavam armas de arremesso, etc. Similhantes embarcações pouco mais eram do que jangadas, ou embora grandes lanchas, porem pezadissimas para os remos, fazendo só uso das velas quando tinham o vento da perpendicular para ré, como se deprehende de alguns desenhos, e dos relevos da torre inclinada de Piza que, poucos, dignos são de credito, como a maior parte d'estas imagens infielmente reproduzidas por pintores ignorantes, e extranhos á marinha dos *bornes-fontaines* de Paris, do pedestal da estatua colossal de Nantes, do sello da cidade de Douvres, analysados por M. Jal... Toda a gente instruida nas cousas do mar, tem indagado a maneira por que os antigos collocavam a segunda e terceira ordem de remos nos seus navios, e o problema ainda não teve uma solução convincente, etc.»

A navegação desappareceu com o imperio romano, e só resuscitou no seculo x sob a influencia do espirito

commercial; mas o que é certo é que resuscitou para florecer graças á generalisação do emprego da bussola ou agulha magnetisada que procura o polo do norte, e que portanto é um instrumento seguro de orientação. Diz-se que a bussola já era conhecida na China mais de dois mil annos antes da nossa éra, e que os marinheiros arabes aprenderam a usal-a com os chinezes, vulgarisando-a na Europa; sem embargo, ha quem opine que o seu introductor na Europa foi um viajante venesiano, chamado Marco Polo, seculo XIII, e outros vão até á affirmação de que fôra inventada por um navegador de Amalfi, de nome Flavio Gioja (seculo XIV). Lafiteau, que parece insuspeito, diz que Vasco da Gama trouxe para Lisboa a agulha de marear ou bussola, quando voltou de Melinde na costa d'Africa, onde os arabes a usavam, tornando-a então conhecida dos portuguezes.

Comprehende-se facilmente quão importante influencia exerceria sobre a navegação o emprego da agulha de marear; determinados por ella os polos norte e sul, o navegador podia arriscar-se mais affoutamente ao mar largo, ainda mesmo que a cerração fosse tão intensa, que inteiramente encobrisse o sol ou as estrellas e a lua, guias unicos dos marinheiros antigos. Não menos facilmente se comprehende, porem, que a bussola, e os instrumentos que seguidamente foram inventados, comquanto constituissem um immenso progresso para a navegação, deviam de ter as imperfeições que só uma longa experiencia póde corrigir, e que estavam longe de ter o caracter de precisão que hoje apresentam. Sebastião Xavier Botelho, na sua excellente *Memoria estatistica sobre os dominios portuguezes na Africa Oriental*,

diz, referindo-se á ousadia dos primeiros navegadores portuguezes: «Nem elles mesmo haviam comsigo outros instrumentos de observar e medir, senão alguma agulha destemperada que nordesteava, e algum astrolabio descompassado que lhes mentia.»

A invenção do astrolabio, instrumento para medir a altura dos astros, maior affoutesa veio ainda dar aos navegadores. Segundo Manuel Pimentel, na *Arte de navegar*, o astrolabio foi inventado em Portugal, no reinado de D. João II, por mestre Rodrigo e mestre José, medicos do rei, e por Martim de Bohemia, discipulo do grande João de Monte Regio.

> Pelo novo instrumento do astrolabio
> Invenção de subtil juizo, e sabio,

como diz Camões, nos *Luziadas*, poderam os portuguezes proseguir mais facil e brilhantemente na obra das nossas navegações descobridoras promovidas e animadas annos antes pelo infante D. Henrique, filho de D. João I. Então começou entre nós a febre descobridora, essa epopea de aventuras maritimas, cuja pagina mais fulgurante foi o descobrimento da India por Vasco da Gama.

A gloria que das aventuras maritimas adveio aos portuguezes despertou em toda a Europa uma viva emulação e um tenaz desejo de os imitar na conquista de novas terras. Ora toda a gente sabe quão proficuo incentivo é a emulação, e, n'este caso, foi ainda ella quem produziu grandes aperfeiçoamentos na arte de navegar e na construcção e armamento dos navios.

Foi tambem importantissima a invenção da *barqui-*

nha, instrumento que serve para medir a singradura do navio, isto é, as distancias percorridas por elle. Parece que este instrumento fôra inventado por um portuguez, de nome Bartholomeu Crescencio, no seculo XV ou no XVI. O padre José Agostinho de Macedo consignou esta gloria portugueza n'um dos seus poemas:

> E um lusitano se lembrou primeiro
> De medir, calcular que espaço corre
> No solitario mar nadante pinho,
> Invento que inda segue, inda respeita
> Douta Europa, no seculo das luzes.[1]

O descobrimento da America e as grandes expedições maritimas que se lhe seguiram deram um enorme impulso á arte das construcções navaes. A pouco e pouco se foram succedendo os progressos, a principio lentamente e pouco importantes; depois da segunda metade do seculo XVII, brilhantes e frequentes.

«Foi a Academia das Sciencias de Paris, diz um escriptor francez, que teve a honra de os provocar. Recentemente constituida, esta assembléa celebre estimulou, de feito, os trabalhos dos astronomos e dos constructores d'instrumentos nauticos, abriu concursos sobre diversos aperfeiçoamentos que seria util introduzir nas formas, arrumação, velame, e impulsão dos navios, e submetteu aos mais conspicuos geometras a solução de grande numero de problemas que os constructores só mui difficilmente poderiam resolver. Foi em virtude d'este appello que os Bernauilli, os Bouguer, os Euler,

1 O *Novo Argonauta*.

os Forfait, os Duhamel du Monceau estabeleceram os verdadeiros principios da architectura naval.»

Começado o seculo XVIII, os estudiosos não esmoreceram no empenho de levantar a navegação á altura d'uma verdadeira sciencia, e d'este empenho resultou a invenção dos relogios marinhos (1736) e dos instrumentos de reflexão.

No principio do seculo actual, a applicação da machina a vapor á propulsão dos navios, tamanha revolução operou na navegação, que veio, para assim dizer, supprimir o mar. O *paquete* devora as distancias no oceano, como a *locomotiva* as devora na terra. Os paizes estão ligados uns aos outros, porque o *vapor* os aproxima, atravessando a sua quilha de praia a praia, e involvendo os continentes nas grandes espiraes dos seus rolos de fumo.

A applicação da *helice* á navegação a vapor constitue tambem um importante progresso. A ideia d'este meio de propulsão dos navios já era antiga; parece ser de origem franceza, e dever-se ao engenheiro Duquet (1693 1697). Comtudo a sua applicação começou a generalisar-se depois de 1820, acompanhando, para assim dizer, o desenvolvimento da navegação a vapor. A helice, que substitue as antigas rodas, imprime movimento aos navios, em virtude da pressão que cada superficie helicoidal exerce sobre a agua, girando á volta do respectivo eixo.

Da antiquissima ideia de preservar os navios contra o apodrecimento da madeira e o damno que a ella causavam alguns animaes marinhos, nasceu certamente a de os resvestir de uma couraça metallica impenetravel aos

projectis da artilheria inimiga. Segundo Figuier, foi a França a inventora da marinha couraçada (1854-1859.) Portugal possue um unico navio couraçado. É o *Vasco da Gama*, construido em Inglaterra no anno de 1875. Custou 586:894$500 réis.

A marinha portugueza principiou com a monarchia. D. Affonso Henriques organisou uma armada de galés, sob o commando de D. Fuas Roupinho, para ir combater (1180) uma esquadra de moiros que, saida dos portos de Marrocos, appareceu nas aguas de Portugal. As galés d'esse tempo eram, diz o sr. Vilhena Barbosa, embarcações de pouca elevação, sem coberta, com um ou dois mastros, com velas latinas. A victoria de D. Fuas Roupinho sobre os moiros fez comprehender a importancia da marinha de guerra, do que resultou que D. Sancho I, succedendo a seu pae, augmentou muito o numero das galés. D. Sancho II valeu-se das forças navaes para conquistar aos moiros (1240) a cidade de Ayamonte, sobre rio Guadiana. D. Affonso III, a fim de realisar a conquista do Algarve, mandou construir novas galés, alguns navios redondos, e uma nau, que foi a primeira que teve a marinha portugueza. No reinado de D. Diniz as construcções navaes tiveram consideravel desenvolvimento: fabricaram-se novas embarcações, principalmente navios redondos; prosperou o estaleiro de Lisboa, creado por D. Affonso Henriques ou D. Sancho I com o nome de *taracenas* (hoje *tercenas*); publicaram-se leis e regulamentos sobre o serviço maritimo; e foi encarregado da organisação da marinha, e nomeado almirante do reino, o genovez Manuel Pezagno (por corrupção Pessanha). D. Affonso IV mandou construir galés de grandes

dimensões; em 1336 saiu a barra de Lisboa uma esquadra composta de vinte, sendo a guarnição de cem homens por galé. D. Pedro I e D. Fernando não levantaram mão das construcções navaes; este ultimo monarcha permittiu aos constructores que fossem cortar madeiras ás mattas reaes, e tomou outras providencias conducentes ao desenvolvimento da marinha mercante e de guerra. Sem embargo, toda a nossa marinha se haveria perdido com os desastres que fecharam o reinado de D. Fernando, se D. João I a não fizesse reviver brilhantemente, organisando uma poderosa armada, na qual foi introdusida a artilheria. É n'este reinado que o grande promotor dos nossos descobrimentos, o infante D. Henrique, se levanta sobre o promontorio de Sagres, apontando para o mar, como a indicar o caminho que os portuguezes deviam seguir de preferencia. No reinado de D. Affonso V a nossa marinha continuou a ter grande desenvolvimento; seja prova a importante armada que foi á conquista de Alcacer-Seguer. D. João II foi, depois do infante D. Henrique, o principe que mais pensou no mar. Deu grande impulso á marinha e á navegação. Foi elle decerto quem entreviu a India, que só no reinado de D. Manuel veio a descobrir-se. Os descobrimentos d'este ultimo reinado, o da India, do Brazil, as conquistas na Asia e na Africa occidental, a passagem do cabo da Boa Esperança constituiram accidentalmente a alma da navegação portugueza, e da nossa marinha. As viagens demoradas e trabalhosas exigiram vasos de maior lotação, e vulgarisaram-se então as naus e os galeões, passando as galés a serem quasi exclusivamente empregadas no serviço pessoal do monarcha.

A febre da navegação declinou consideravelmente no reinado de D. João III, posto que as guerras da Asia, que tinham por fim expulsar-nos da India, nos obrigassem a mandarmos armadas áquellas paragens. Mas as sciencias nauticas, e a arte de construcção e apparelho não fizeram progressos alguns n'este reinado.

Aquellas guerras, excitadas pela inveja das nações extrangeiras contra o monopolio, que tinhamos então, do commercio asiatico, obrigaram a regente D. Catharina e seu neto o rei D. Sebastião a procederem, com enormes sacrificios, a novos armamentos navaes para defesa das nossas possessões. D. Sebastião tomou varias providencias para animar e proteger a marinha mercante. Mas o desastre de Alcacerquibir vibrou um golpe profundo ao coração da patria: tudo pareceu acabar com essa memoranda batalha. Durante o governo dos trez Filippes os desastres da *invencivel armada*, enviada contra os inglezes, e da esquadra que em 1636 ia procurar a frota do Brazil, acabaram de aniquilar completamente a nossa marinha.

Desde D. João IV até D. José I, pode dizer-se que a reorganisação da marinha foi quasi inteiramente descurada. Se se equipou alguma armada era as mais das vezes por simples ostentação dissipadora, como aquella que no reinado de D. Pedro II foi a Niza, por causa de um casamento que não chegou a realizar-se. A nau almirante era toda cosida em ouro, diz um escriptor! A esquadra que no reinado de D. João V foi enviada em auxilio dos venesianos é talvez a mais consideravel de todo esse periodo.

Foi o marquez de Pombal quem deu os primeiros pas-

sos para a rehabilitação da nossa marinha. A elle se devem algumas providencias fructuosas, taes como a creação de um corpo de guardas marinhas, que depois fez substituir por um corpo de voluntarios. Quando esteve para rebentar a guerra com Hespanha, o marquez apresentou logo doze naus de linha completamente preparadas para qualquer eventualidade.

No reinado da sr.ª D. Maria I, e por iniciativa do ministro Martinho de Mello e Castro, um dos homens mais zelosos pelo desenvolvimento da nossa armada, como muito bem disse o sr. Pinheiro Chagas, tomaram-se varias providencias relativas a este importante assumpto, a mais proveitosa das quaes foi certamente a creação da academia real de marinha, a que já tivemos occasião de alludir n'este livro (pag. 24). Organisou-se, em 1782, uma companhia de guardas marinhas, para cuja instrucção se creou logo depois uma academia propria, que veio a servir de base á moderna escola naval, fundada por decreto de 19 de maio de 1845.

Actualmente, a nossa marinha militar, alem de um corpo de 1:995 marinheiros, comprehende 1 vice-almirante, 4 contra-almirantes, 8 capitães de mar e guerra, 18 capitães de fragata, 24 capitães tenentes, 48 primeiros tenentes, 90 segundos tenentes e 7 engenheiros constructores navaes.

Fomos a nação mais navegadora do mundo inteiro, aquella que mais conquistas maritimas realisou, que mais importantes descobrimentos levou a cabo. No mar fomos grandes, grandes pela iniciativa, pela perseverança, pela heroecidade, grandes nas emprezas bem succedidas como testimunham *Os Lusiadas* de Luiz de

Camões e *O Oriente* do padre José Agostinho de Macedo, grandes tambem nos perigos e trabalhos como basta a demonstrar a *Historia Tragico-Maritima.*

Arte militar

As guerras são tão antigas como os homens. Com rasão vae o diccionarista Larousse procurar-lhes a origem á legenda biblica de Abel e Caim, que é uma legenda de sangue. Dois irmãos estão frente a frente, scintillantes de colera os olhos, afogueadas do rubor da allucinação as faces. A lucta acaba por a morte de um d'elles. Do sangue do que succumbiu gerou-se o monstro que se chama *guerra;* a nodoa lavrou sobre toda a humanidade. Viu-se primeiro luctar dois homens; depois duas familias; por ultimo dois povos.

Nas mais remotas idades, comprehende-se que os belligerantes procurassem o abrigo das fortificações naturaes, das grandes montanhas, dos enormes penhascos, e que d'ahi proviesse mais tarde a ideia das fortificações artificiaes. Foi este certamente o primeiro passo dado no caminho da arte militar, da sciencia da guerra. Improvisou-se por ventura a defeza por meio de fossos, de entrincheiramento de estacas. Mas os seculos rodaram, e no fim do decimo terceiro inventou-se a polvora. Quem a inventou? Foram os chinezes? os arabes? os gregos de Byzancio? os indios? Seria Rogerio Bacon? Alberto Magno? ou o monge allemão Bertholdo Schwartz? Não se

sabe ao certo. O que parece incontestavel é que a polvora nasceu das composições incendiarias usadas na idade média sob o nome generico de *fogo grego*, e successivamente modificadas. Com a descoberta da polvora principiou a aperfeiçoar-se a artilheria, pois que esta palavra designava primitivamente a arte de construir e manobrar as machinas de guerra, particularmente as de arremesso. As primeiras boccas de fogo começaram por simples barras de ferro ou peças de madeira ligadas com correntes. Só no seculo XV é que se pensou em fundil-as. O que valiam, depois de inventada a polvora, os entrincheiramentos de estacas? Mui naturalmente se pensou, pois, em os substituir por muros de pedra. Estes muros foram a origem do bastião, que não se sabe ao certo por quem foi inventado, mas que parece datar do fim do seculo XV ou do principio do XVI, considerando-se a Italia como a patria das fortificações bastionadas.

Em Portugal, foi na batalha de Aljubarrota que primeiro se viu um trem de artilheria. Os castelhanos traziam dezeseis peças a que chamavam *trons*, e que arremessavam balas de pedra. Pouco depois, um portuguez, João Gonçalves Zarco, aio do infante D. Henrique, introduziu n'este reino a polvora na artilheria, empregando-a nos combates navaes.

> Bem é verdade que este o Lusitano
> Primeiro foi no mar com nome eterno,
> Que uzou da dura fructa de Vulcano,
> E o salitrado aljofar do inferno. [1]

[1] Manuel Thomaz, *Historia insulana*. A polvora é feita de enxofre carvão, e salitre; por isso diz o poeta, na sua linguagem gongorica,=o *salitrado* aljofar do inferno.

Os progressos da artilheria foram gerando os progressos da fortificação. A balistica, parte da mecanica que trata do movimento dos projectis, veio, desde o seculo XVI, auxiliar aquelles; a engenheria, applicada á arte da guerra, veio auxiliar estes. Eis-aqui como a mathematica auxiliou uns e outros. O maior florecimento da balistica data do principio do nosso seculo; o maior florecimento da fortificação data do tempo de Luiz XIV.

Em Portugal, a rainha D. Maria I, por carta de lei de 2 de janeiro de 1790, creou a academia real de fortificação, artilheria e desenho, que depois veiu a servir de base á actual escola do exercito, e que preencheu a lacuna que nos estudos militares havia causado a suppressão da antiga aula de engenharia, em 1779.

Os progressos da sciencia da guerra são hoje notabilissimos em toda a Europa, tanto pelo que se refere á tactica, ou arte de bem combinar e bem dirigir as batalhas, como pelo que respeita ás armas de fogo, sobre tudo á artilheria, que modernamente tem produzido os canhões Schultz, Armstrong, Krupp, etc.

Portugal tambem por sua vez tem contribuido para o aperfeiçoamento das armas de fogo: no anno de 1875 inventaram-se no nosso paiz duas espingardas verdadeiramente notaveis, pois que todo o machinismo está no interior, do que resulta não se ver a fecharia. Deve-se a invenção de uma a um artista de Villa Real de Traz-os-Montes, e da outra ao sr. João Nepomuceno de Brito.

O sr. Francisco Antonio Tavares aperfeiçoou o antiquissimo e mortifero invento dos foguetes de guerra, e, segundo repetidas experiencias, preenchem com reconhecida vantagem o duplo fim de metralhar e incendiar.

Por decreto de 18 de julho de 1834 foi organisado em Portugal o corpo de engenheria militar, e por decreto de 30 de outubro de 1868 foi reorganisado. Em tempo de paz comprehende 58 officiaes e 508 officiaes inferiores e soldados.

Segundo Jomini, o principio geral da guerra é muito simples e póde reduzir-se aos quatro pontos seguintes:

1.º Conduzir por combinações estrategicas o grosso das forças de um exercito successivamente sobre os pontos decisivos de um theatro de guerra, e tanto quanto possivel sobre as communicações do inimigo, sem arriscar as suas.

2.º Manobrar de modo a oppôr o grosso das forças apenas a fracções do exercito inimigo.

3.º No dia da batalha, dirigir igualmente, por manobras tacticas, o grosso das suas forças sobre o ponto decisivo do campo de batalha ou a parte da linha inimiga que importa derrotar.

4.º Fazer com que as massas não sejam sómente presentes sobre o ponto decisivo, mas que entrem em acção com energia, e conjunctamente, de modo a produzir um esforço simultaneo.

Pontes e calçadas

As pontes de madeira são provavelmente as mais antigas, e porventura começaram por alguns troncos de arvore atravessados sobre um rio.

Das pontes de pedra a mais antiga de que se conserva memoria é a que foi construida sobre o Euphrates, em Babylonia, por Nitoeris, segundo Herodoto, ou por Semiramis, segundo Diodoro; se bem que as mais completas pontes d'este systema, que primeiro se construiram, foram as romanas.

As pontes metallicas parece que foram conhecidas na China em tempos muito remotos, mas a primeira que se viu na Europa foi construida em Inglaterra, em 1779, em Coalbrookdale, por John Wilkinson e Abrahão Darby sob o plano do engenheiro Farnolls Pritchard.

As pontes suspensas ou pensis diz-se que, comquanto de uma fórma muito rude, eram desde idades immemoriaes usadas na China, no Japão, e na America meridional. Pelo que respeita á Europa, é nas obras do monge inglez Rogerio Bacon, fallecido em 1294, que pela primeira vez se faz menção d'ellas; posto que só principiassem a ser construidas no seculo XVIII, e em Inglaterra.

As pontes de barcos sobre os grandes rios são antiquissimas. É tradição escripta que Semiramis fizera passar as suas tropas, por occasião da expedição contra os turcos, n'uma ponte d'este genero, e que outro tanto fizeram Xerces e Dario, o primeiro na expedição contra os gregos, o segundo na expedição contra os scythas.

Actualmente, a construcção de pontes chegou a uma perfeição assombrosa, como pode dar testimunho, entre nós, a que modernamente se construiu sobre o rio Douro, concebida e delineada pelo sr. Gerard Eiffel, engenheiro constructor da casa Eiffel & C.ª É de ferro laminado, e assenta sobre um arco de cento e sessenta

metros de corda. Calcule-se o adiantamento a que tem chegado a mecanica para habilitar um engenheiro a produzir tão admiraveis e arrojadas obras.

Em França fundou-se em 1747 uma escola de pontes e calçadas, que foi reorganisada em 1804, por um decreto que ao mesmo passo estabeleceu sobre bazes solidas o serviço a que habilita o curso d'aquella escola, e que, havendo sido confiada a um corpo de engenheiros, provê a todas as obras publicas relativas a estradas, pontes, canaes, collocação de pharoes, etc.

SCIENCIAS PHYSICAS E NATURAES

Traços geraes sobre a historia d'estas sciencias, sobretudo em Portugual

As sciencias que teem por fim o estudo da naturesa são de origem remotissima, ou antes, tão antigas como a humanidade, por isso que os primeiros homens deviam certamente de attentar mais ou menos nos phenomenos naturaes que se desenrolavam a seus olhos. Mas, sem pretendermos descer á escuridão insondavel dos tempos, notemos de passagem que a historia faz menção gloriosa de naturalistas gregos taes como Aristoteles, e romanos como Plinio e Catão.

A invasão dos barbaros do norte prejudicou tanto as sciencias physicas e naturaes como as demais sciencias: todas ellas resuscitaram no periodo historico que d'esse facto tirou o nome—*renascença*. Aberto este periodo brilhante, raiou com o seculo XVI uma aurora d'esplendor para as sciencias physicas e naturaes. Portugal, que em seculos anteriores já havia produzido notaveis naturalistas, especialmente na classe medica, viu florecer no decimo sexto Alvaro Thomaz e Pedro Margalho que escre-

veram sobre physica, Jorge Gomes Pereira que demonstrou, primeiro que Descartes, a intelligencia dos animaes; João Rodrigues de Castello Branco *(Amado Lusitano)*, Garcia da Orta, Thomé Peres, Pedro de Magalhães, etc., que se dedicaram ao estudo da botanica.

O estabelecimento da inquisição em Portugal veio, no reinado de D. João III, coactar a liberdade do pensamento, e por conseguinte tolher o desenvolvimento das sciencias. Seguiu-se a esse periodo nefasto outro não menos nefasto por certo, o da dominação castelhana, durante a qual as sciencias jazeram opprimidas como a patria.

Mas com o alvorecer do seculo XVII reavigoraram-se por tal modo, que desde então o seu futuro ficou plenamente garantido. Foi esse o seculo de tão notaveis naturalistas como Harvey, Willis, Ruysch, Swammerdam; de tão importantes descobrimentos scientificos, como o do telescopio e do microscopio, instrumentos que vieram rasgar largos horisontes á observação dos phenomenos naturaes; foi esse, finalmente, o seculo em que principiaram a fundar-se as associações scientificas, as academias, taes como a Sociedade Real de Londres e a Academia del Cimento em Italia.

Portugal não pôde, porem, acompanhar no seculo XVII os grandes progressos das sciencias physicas e naturaes, pois que, recentemente libertado do jugo de Castella, teve de repellir pelas armas, durante muito tempo, novas e porfiadas tentativas de oppressão.

Buffon e Linneu são os grandes luminares do seculo seguinte, o decimo oitavo. O primeiro d'estes sabios vulgarisou com attraente eloquencia o estudo da natureza;

o segundo estabeleceu as bases para as classificações da historia natural. Portugal, já então restaurado de forças, pôde, mercê de Deus, assignalar-se na cultura das sciencias naturaes, especialmente da botanica; e, na segunda metade d'esse seculo, veio dar-nos o caracter de nação illustrada a reforma da universidade de Coimbra (1772), devida ao marquez de Pombal, pela qual foram transformadas as faculdades já existentes, e creadas a de mathematica e philosophia. Com respeito a esta ultima faculdade, que é aquella de que estamos tratando, diremos que, se não foi fundada com a larguesa de vistas que seria para desejar, e já então era possivel, accendeu pelo menos entre nós o amor pelas sciencias physicas e naturaes, que reformas posteriores foram ampliando e revigorando.

Estabelecida a faculdade de philosophia na universidade de Coimbra, os progressos das sciencias n'ella professadas derivaram naturalmente, e principiam desde então a apparecer com frequencia naturalistas tão illustres como Domingos Vandelli, primeiro professor de historia natural na universidade, José Corrêa de Serra e Felix de Avellar Brotero, eximios botanicos; Manuel José Barjona, chimico distinctissimo, que se occupou da composição chimica da agua, ao tempo em que Watt e Cavendish, tentavam demonstral-a, etc.

A reforma de 1772 creou a faculdade de philosophia com quatro cadeiras: philosophia racional e moral; historia natural; physica experimental; chimica theorica e pratica.

Em 1791 foi creada a cadeira de botanica e agricultura, em substituição da de philosophia racional.

Em 1801 augmentou-se a faculdade com a cadeira de metallurgia. No mesmo anno foi o conselho da faculdade encarregado de organisar planos de viagens e expedições philosophicas pelas provincias e districtos do reino.

Em 1836 uma nova reforma alargou a esphera do ensino philosophico, dividindo-o em cinco annos; seguiu-se a reforma de 1844, «em que se remediaram, diz um illustre professor, alguns inconvenientes da legislação anterior, mas que está muito longe de satisfazer ás mais imperiosas necessidades do ensino.»

Os principaes estabelecimentos scientificos annexos á faculdade de philosophia na universidade de Coimbra, são os seguintes: laboratorio de chimica, creado pela reforma de 1772; gabinete de physica, idem; museu da historia natural, idem; jardim botanico, idem; e observatorio meteorologico, que principiou a edificar-se em 1862.

Physica

Acustica—Optica—Calorico—Electricidade —Magnetismo—Meteorologia

Generalidades

Tudo quanto está sob a acção dos nossos sentidos, isto é, tudo quanto póde produzir em nós sensações determinadas, chama-se *materia*.

Corpo é uma quantidade limitada de materia, um aggregado de partes extremamente pequenas, material-

mente indivisiveis, que se chamam *atomos*. Admitte-se que os *atomos* se agrupam entre si para formar *moleculas* ou pequenas massas de materia. Sem embargo, os atomos não se tocam; ha entre elles espaços chamados póros *intermoleculares* ou insensiveis. Actuam constantemente duas forças sobre elles: uma que os approxima, a *attracção*, outra que os desvia, a *força expansiva do calorico*.

Todos os corpos se nos apresentam sob trez estados differentes: *solidos*, *liquidos* e *gazozos*. Estes trez estados dependem das relações que possam existir entre a força d'attracção e a força de repulsão moleculares.

Corpos solidos são aquelles cujas partes componentes se não podem separar sem exforço maior ou menor: Exemplo: o *papel*, o *pau*, a *pedra*, etc.

Corpos liquidos são aquelles cujas moleculas tendem a rolar umas sobre outras; não teem forma propria, e tomam sempre a das vasilhas que os contem. Exemplo: o *vinho*, a *agua*, etc.

Corpos gazozos são aquelles cujas moleculas tendem incessantemente a desviar-se umas das outras com mobilidade ainda maior que a dos corpos liquidos, Exemplo: o *fumo*, o *nevoeiro*, etc.

A physica é a sciencia que tem por objecto o estudo das propriedades geraes dos corpos e das modificações passageiras que elles experimentam sob a influencia dos grandes agentes naturaes, a saber: a *gravidade* (de que já fallámos na MECANICA), o *calorico*, a *electricidade*, o *magnetismo*, o *som*, e a *luz*.

Em pequenos artigos especiaes vamos occupar-nos de cinco d'estes agentes.

Acustica

A acustica, ou parte da physica que tem por objecto o estudo do som, deve ser considerada como uma sciencia quasi inteiramente moderna, se bem que Pythagoras e Aristoteles se occupassem da propagação do som e da naturesa da harmonia. Bacon e Galileu lançaram as bases a esta sciencia nova. Gassendi, Otto de Guericke, Hircher, Newton, José Sauveur, Brook Taylor, Daniel Bernouille, Euler, d'Alembert e Chaldni foram collocando, para assim dizer, pedra sobre pedra no edificio d'esta sciencia, cujos principaes phenomenos vamos explicar mui succintamente.

Quando se lança uma pedra n'um lago, vê-se, no sitio em que ella cahiu, formar a agua ondas circulares, que se vão alargando cada vez mais, e tornando-se menos sensiveis: é que as moleculas das primeiras ondas transmittem movimento ás moleculas seguintes, e assim por deante, e este movimento é tanto mais frouxo quanto mais se affasta do ponto em que a pedra cahiu. Assim é que um corpo sonoro, por exemplo uma corda em vibração, agita o ar que o rodeia, produz ondas, que se vão alargando e enfraquecendo á medida que se affastam. São estas ondas sonoras que fazem vibrar um pequeno orgão, chamado tympano, que temos no ouvido; e as vibrações d'este orgão são transmittidas a um nervo,

que se chama *acustico*, e que communica ao cerebro as impressões que recebe.

Onde não houver ar não pode, portanto, haver ondas sonoras, o que se experimenta com uma *machina pneumatica*, extraindo todo o ar do recipiente, e agitando dentro uma campainha, que não sôa. É pela rasão exposta que nada se ouve quando se tapam os ouvidos; e pela rasão contraria é que a gente cuida ensurdecer quando se aproxima d'um instrumento musico: é que então as ondas sonoras são mais violentas ou mais repetidas.

Nas cordas de uma harpa, de um piano, de uma rebeca, etc., o movimento que se lhes imprime produz n'ellas vibrações sonoras, com espantosa rapidez, as quaes, por meio das ondas do ar, chegam aos nossos ouvidos. Se as vibrações são rapidas, produzem sons agudos; se o não são, produzem sons graves. Ora como as cordas mais compridas vibram mais de vagar do que as curtas, produzem sons mais graves. Vê-se isto perfeitamente n'um piano: as cordas que teem maior extensão, são as que produzem sons graves; e as mais curtas, as que produzem são agudos.

Nos passaros, o ar que lhes sae dos pulmões produz nas membranas da garganta vibrações sonoras: é esta a causa da harmonia do seu canto; nos instrumentos de sopro, o ar, passando através dos tubos, experimenta, do mesmo modo, movimentos vibratorios.

Quando se lança uma pedra á agua, como ha pouco exemplificámos, se uma das ondas a que dá origem encontra qualquer obstaculo, recúa sobre si mesma. É o que acontece ao som quando, transmittido pelo ar, encon-

tra qualquer estorvo, uma parede, uma serra, ou mesmo uma nuvem: recúa do mesmo modo que a onda, e produz-se então o *echo*.

«Para que um echo repita, por exemplo, uma syllaba, é preciso — diz mademoiselle Perier — que o obstaculo que reenvia o som, esteja situado a uma distancia tal, que o som não reverta á pessoa que falla, senão quando haja de pronunciar a syllaba; porque se reverter antes, confunde-se com o som que se acaba de pronunciar, e produz o que se chama uma *resonancia*, isto é, um reforçamento ou prolongamento de som, como se ouve sob as abobadas, e em algumas egrejas.»

Segundo experiencias feitas, a velocidade do som é de 337 metros, aproximadamente, por segundo.

Os liquidos transmittem melhor o som do que o ar, por isso que são mais densos que elle; e os solidos são ainda melhores transmissores do som do que os liquidos. Do que se conclue que quanto mais densos forem os corpos tanto mais velozmente propagam o som.

Optica

As primeiras noções theoricas relativas á *optica*, ou parte da physica que trata da luz, encontram-se nas obras de Platão.

Os christãos começaram a estudal-a no decurso do seculo XIII, e, a principio, contentaram-se com reproduzir os conhecimentos adquiridos pelos gregos e pelos ara-

bes; só depois de transcorridos tres seculos foi que a enriqueceram com novas observações. No seculo XVII continuaram as descobertas scientificas, e nos primeiros annos do seculo XVIII (1706) appareceu o *Tratado de optica* de Newton que veio fazer revelações importantissimas. Desde então a optica não tem deixado de caminhar de conquista em conquista, uma das quaes, das mais conhecidas e brilhantes, é certamente a invenção da photographia, baseada nas propriedades chimicas dos raios luminosos.

Por duas hypotheses se tem explicado até hoje a origem da luz. Segundo uma, estabelecida por Newton, os corpos luminosos lançam continuamente no espaço, e com rapidez prodigiosa, uma substancia imponderavel, e tenuissima, que, chegando aos nossos olhos, produz uma sensação particular, isto é, a *visão*. Segundo outra, emittida por Descartes, está derramado por todo o universo um fluido imponderavel, subtil e elastico, que se chama *ether:* a luz, derivando dos corpos luminosos, propaga-se, através do ether, de camada em camada, por meio de ondulações analogas ás que transmittem o som.

Esta ultima hypothese é hoje geralmente admittida.

«D'um foco luminoso qualquer,—diz um elegante vulgarisador da sciencia [1] —, do sol ou d'uma luz, partem em todo o sentido e em linha direita raios que penetram

[1] *Quadro do mundo physico*, por Jacquinet, traducção de Antonio Augusto Leal. Porto, 1875.

através de certos corpos, taes como os gazes, a maior parte dos liquidos e algumas substancias transparentes, como o vidro, e que são reflectidos no espaço por outros corpos, o que é o caso da maior parte dos liquidos. A propagação d'esses raios parece instantanea; sabe-se que a luz percorre a immensa extensão de setenta mil leguas por segundo.

«São os raios reflectidos pelos corpos esclarecidos que fazem com que estes se nos tornem visiveis. A luz, reflectida por uma superficie, esclarece-a tanto menos quanto mais obliquamente lhe chega o raio. Este é repellido e volve ao espaço, formando um angulo mais ou menos aberto, conforme a sua maior ou menor inclinação. Os corpos opacos muito polidos reflectem perfeitamente a luz; assim, um espelho reenvia-me todos os raios que partem do meu rosto illuminado; é por isso que vejo a minha imagem apparecer distinctamente n'elle e na mesma distancia para traz do espelho do que aquella em que me acho em frente d'elle.

«Vês, me dirás tu; mas como é que todos esses raios, reflectidos ou não, te dão a vista das cousas? Observa antes de mais nada, que isto é antes um phenomeno da organisação animal do que um effeito puramente physico de que tenha de occupar-me aqui. Dir-te-hei simplesmente que os raios luminosos penetram através da pequena abertura que se vê pintada de negro no meio do olho, e que nós chamamos *pupilla;* que conduzem a imagem dos objectos para cima da membrana que cobre o fundo, onde a imagem é posta em contacto com o *nervo optico*, que dá a percepção. A intercessão exacta no ponto de visão do feixe de raios que entram pela pupilla

produz só imagens puras; é a vista distincta, e esta tem logar a uma distancia média de trinta centimetros do objecto; nossos olhos distinguem sem duvida a muito maior distancia, mas menos perfeitamente.»

O sol emitte uma luz, que parece branca e não é; pelo contrario é um conjuncto de côres, sendo sete as principaes, roxo, anil, azul, verde, amarello, côr de laranja e vermelho. [1] Se quereis vêr a luz do sol decomposta n'estas sete côres, fechai as janellas de modo a só deixardes passar por alguma d'ellas um raio de sol. Fazei com que este raio de sol atravesse um prisma de vidro, um pingente de lustro, por exemplo, e vereis logo desenhadas, na parede ou sobre um papel, as sete côres acima designadas, e pela mesma ordem. Quereis agora vêr todas estas côres transformadas n'uma só, o branco? [2] Fazei o disco de Newton, isto é, recortai um disco de cartão, de trinta a quarenta centimetros de diametro, e cravai-lhe ao centro um alfinete, de modo que possa girar horisontalmente. No centro e na borda do disco pintai duas zonas negras, e nos intervallos d'estas duas zonas collai tiras de papel, que apresentem successivamente as mesmas côres do sol. Fazei girar rapidamente o disco e todas essas tiras diversamente coloridas produzirão aos nossos olhos uma só côr — o branco.

A decomposição da luz solar tambem se vê substi-

[1] Estas sete cores ainda se podem reduzir a trez fundamentaes: o vermelho, o amarello e o azul, que misturadas duas a duas podem reproduzir todas as outras.

[2] Para maior clareza dizemos que o branco é uma côr. Rigorosamente, o branco é a reunião de todas as côres, como o preto é a negação de todas ellas.

tuindo o prisma por uma garrafa com agua: produz-se então uma especie de arco-iris artificial, porque o arco-iris é devido á decomposição que experimentam os raios do sol quando atravessam a agua contida nas nuvens.

Os objectos tomam esta ou aquella côr segundo a sua superficie é de natureza a reflectir estes ou aquelles raios de luz, e a apagar outros. A neve, que reflecte todos os raios luminosos, é, por isso mesmo, branca; o sangue é vermelho porque só reflecte os raios d'esta côr, etc.

Dão-se com a luz dois phenomenos notaveis, chamado um *reflexão* e outro *refracção.*

Quando a luz bate em corpos opacos, que lhe embargam o passo, volta para traz: é a *reflexão.*

Este phenomeno, por muito frequente, não precisa exemplo.

Quando a luz atravessa obliquamente substancias ou meios de differente densidade, em vez de seguir a sua direcção, soffre um desvio: é a *refracção.*

A refracção dá logar a muitas illusões. Uma d'ellas é frequente, verifica-se quando mettemos parte de uma bengala n'um tanque, e nos parece vel-a quebrada junto á superficie do liquido.

Por detraz dos corpos que por serem opacos não franqueiam passagem á luz, produz-se a *sombra*, que é a ausencia d'ella. A zona comprehendida entre a parte illuminada e a parte não illuminada dos corpos opacos, isto é, o ponto de transição da luz para a sombra, chama-se *penumbra.*

Sobre a luz ou illuminação artificial, empregada nos usos domesticos e na industria, vede o artigo seguinte, que tratará do *calorico.*

Para supprir as deficiencias, naturaes ou adquiridas, do nosso apparelho visual, isto é, dos olhos, usam-se, como é sabido, lunetas ou pedaços de vidro que concencentram todos os raios de luz emittida pelos objectos, o que torna muito mais clara a imagem, e por conseguinte muito mais perfeita a visão.

Calorico

A theoria do calorico apenas principiou a ser detidamente estudada no fim do seculo XVII, por iniciativa de Guilherme Amontons.

Os aperfeiçoamentos, que no principio do seculo XVIII recebeu o thermometro, facilitaram sobre modo as investigações. No mesmo seculo, o professor Thomaz Black, completando os trabalhos de Crawford, Stahl e Wilke, creou theorias importantissimas.

Mas é a contar do principio do seculo actual que muitos sabios eminentes teem estabelecido em sólidas bases, permitta-se a expressão, o edificio do calorico, e encontrado as leis que explicam os phenomenos d'esta notavel secção da physica moderna.

Dá-se em physica o nome de calorico a um agente imponderavel cuja accumulação sobre os nossos orgãos produz em nós a sensação do calor, e cuja falta produz, ao contrario, a sensação do frio.

Attribue-se actualmente a causa do calorico a um movimento vibratorio, e muito rapido, das moleculas dos corpos; este movimento propaga-se por intermedio do fluido derramado no espaço e chamado ether, de que já fallamos.

O calorico, applicado a todos os corpos, produz entre as moleculas uma força repulsiva que as obriga a augmentar de volume, isto é, a *dilatarem-se*. Os gazes dilatam-se, porem, muito mais que os liquidos, e os liquidos muito mais que os sólidos.

Para avaliar os differentes graus de calorico sensivel que os corpos podem ter, ou antes, para medir a sua temperatura, emprega-se um instrumento chamado *thermometro*. O mais vulgar d'estes instrumentos é o de mercurio, o qual se compõe de um tubo capillar de vidro, a que inferiormente está soldado um reservatorio cylindrico ou espherico. O reservatorio e uma parte do tubo conteem mercurio. Quando a temperatura augmenta, o mercurio dilata-se e sobe no tubo; quando a temperatura baixa, baixa tambem a columna de mercurio.

O movimento vibratorio que produz o calorico póde derivar de differentes causas: 1.ª *agentes mecanicos*, a saber, a fricção, a compressão, a percussão, etc. Os exemplos por fricção são vulgares: bastará citar o de esfregarmos as mãos para as aquecer; 2.ª *agentes physicos:* é o sol a mais copiosa fonte de calor entre todos os agentes d'esta natureza, posto nos seja ainda desconhecida a causa do desenvolvimento do calor solar; 3.ª *agentes chimicos:* quando dois corpos se combinam produzem sempre calor, e quanto mais rapida é a com-

binação tanto mais intenso é o calor, como acontece nas combustões.

Toda a combinação chimica que produz calor e luz, chama-se *combustão*. A reunião do calor e da luz constitue o *fogo*.

Geralmente, para realisar a combustão de um corpo no ar, é preciso provocal-a, isto é, accendel-o, como se faz ao carvão, á madeira, etc. Ha todavia substancias que principiam a arder logo que são expostas ao ar como acontece com o phosphoreto de hydrogenio. [1]

Qualquer gaz em combustão, como por exemplo o que acabamos de nomear, produz *chamma*. Se as velas de sebo ou de stearina ardem com chamma é porque estas substancias se vão decompondo e produzindo gazes por effeito da combustão do pavio. Mas se por um lado para que um corpo sólido arda com chamma é preciso que se vaporise, por outro lado, para que os gazes produzam uma chamma brilhante, importa por via de regra que haja interposição de qualquer sólido. O gaz de illuminação tem, por exemplo, uma chamma muito brilhante; é porque possue uma grande porção de carvão que, antes de arder, se depõe no meio da chamma.

Sempre que a combustão é imperfeita, quer dizer,

[1] Este gaz pode obter-se introduzindo n'um balão de vidro bolas de cal com bocados de phosphoro no centro, e aquecendo-o. Do balão começam a sair bolhas de gaz, que se inflammam, produzindo coroas de acido phosphorico que se elevam na atmosphera. É este gaz, produzido na decomposição dos cadaveres, que, inflammando-se, dá origem aos *fogos fatuos*.

sempre que alguma porção de combustivel não ardeu, produz-se o fumo.

Já vimos no artigo relativo á mecanica, que é por via do calorico que se vaporisa a agua ou, d'outro modo, que se produz o vapor d'agua, cuja força elastica é o motor das machinas a vapor.

Electricidade — Magnetismo

Como se verá das linhas que seguem, foram os gregos que observaram os primeiros phenomenos electricos, mas as primeiras investigações scientificas sobre elles datam do seculo XVI. De progresso em progresso, este ramo da physica chegou ás grandes invenções, que lhe dizem respeito, do seculo XVIII, as quaes produziram uma infinidade de applicações industriaes importantissimas. Felizmente, a sciencia da electricidade tem continuado a progredir até nossos dias.

O magnetismo é outro ramo da physica muito moderno, se bem que os phenomenos magneticos, que lhe serviram de base, hajam sido notados, como os electricos, desde tempos remotos. A correlação do magnetismo com a electricidade, posto que já anteriormente suspeitada, foi scientificamente affirmada, em 1819, por Œrsted, professor de physica em Copenhague.

Theophrasto, philosopho grego que viveu trezentos

annos antes de Christo, escreveu que os gregos davam ao ambar amarello o nome de *electron*, e que reconheceram n'este corpo a propriedade de attraír a si os corpos ligeiros quando era friccionado. No principio do seculo XVI, o medico inglez Guilherme Gilberto descobriu que outros corpos possuiam a mesma propriedade que o *electron*, á qual se deu por generalisação o nome de electricidade. «Ha em todos os corpos, diz um excellente tratadosinho de sciencias physicas, alguma cousa invisivel como o calorico (e que provavelmente é uma outra manifestação do proprio calorico, isto é, outra maneira de ser do calorico) a que se chama electricidade. Existe em todos os corpos, em quantidade variavel, maior ou menor.»

Assim como entre os corpos humanos ha uns que teem mais frio ou mais calor e outros que teem menos, assim os demais corpos podem ter mais ou menos electricidade: a electricidade dos corpos que teem muita, chama-se *positiva;* a dos corpos que teem pouca, chama-se *negativa*. Por experiencias repetidas se conheceu que dois corpos electrisados da mesma maneira, ambos *positivamente* ou ambos *negativamente*, se repellem; e que, pelo contrario, se são electrisados com diversa electricidade, se attraem um ao outro para se repellirem depois. No momento em que se attraem, isto é, quando a electricidade do corpo que tem mais passa para o corpo que tem menos, produz-se um estalido e uma faisca, phenomeno que se verifica claramente n'uma *machina electrica.*

Esta machina compõe-se de uma roda de vidro, que por meio de uma manivella volteia entre quatro almofadas para, em virtude da fricção, se desenvolver a ele-

ctricidade, a qual passa por meio de pentes para dois cylindros de metal, onde se accumula. Dá-se o nome de conductores a estes cylindros que estão firmados em quatro pés de vidro, porque o vidro, assim como a seda, não se deixa passar facilmente pela electricidade, o que faz, portanto, com que se demore nos conductores. Ora se pousarmos os nós dos dedos, depois de friccionada a roda de vidro, sobre os conductores, ouvem-se estalidos e vê-se sahir a electricidade em faiscas.

Suppõe-se que o embate das nuvens umas contra outras produz n'umas electricidade *positiva* e n'outras electricidade *negativa*; quando uma nuvem electrisada positivamente encontra uma nuvem electrisada negativamente, attraem-se, e o excesso de electricidade da nuvem positiva occasiona ao passar para a nuvem negativa o relampago e o trovão.

Como preservativo do raio (phenomeno composto do *relampago* e do *trovão*) inventou o americano Franklin (seculo XVIII) o *pára-raios*, que consiste n'uma haste de ferro aguçada, collocada no topo de um edificio, a qual communica com a terra por meio de um conductor, uma barra ou um fio, tambem de ferro. Cumpre notar que a electricidade se escapa por qualquer superficie ponteaguda, e que, portanto, se qualquer nuvem que passa vem carregada de electricidade, isto é, se está electrisada positivamente, descarrega a sua electricidade sobre a ponta do pára-raios, electricidade que, descendo pelo conductor, vae sumir-se na terra, onde se deve ter aberto um poço ou fosso.

Diremos de passagem que ha corpos que conduzem melhor a electridade, taes são o corpo humano, os me-

taes, o carvão, a agua, etc.; e outros que a conduzem peior, como por exemplo o vidro, a resina, a seda, o ar, etc.

Tambem muito de relance avisaremos que os objectos elevados, como as arvores, e os compostos de materias que conduzem facilmente a electricidade, são aquelles que, durante uma trovoada, o raio ataca de preferencia. D'entre todas as arvores, o carvalho é a que mais attrae o raio; e o pinheiro (e em geral as arvores resinosas) a que menos o attrae.

N'um mineral chamado *iman* ou *pedra de cevar* dá-se a propriedade de attrair o ferro, e á manifestação d'esta propriedade que possuem todos os *imans* ou magnetes, que tambem assim se chamam, deu-se o nome de *magnetismo*.

No que consiste esta propriedade não se sabe ainda; conjectura-se, porem, que será uma força ou fluido do mesmo genero do calorico, da electricidade e da luz.

Descobriu-se que todo o magnete, sustido pelo centro, e abandonado a si mesmo, volta constantemente as suas extremidades para os polos norte e sul do mundo, e esta descoberta scientifica levou á invenção da *bussola*, de que já fallámos (a pag. 78) e que, dando aos viajantes uma segura orientação, espantosamente contribuiu para os progressos e florescimento da arte de navegar.

Para concluir esta succinta noticia, vamos fallar da telegraphia electrica.

Os fios do telegrapho, que vêdes marginando as estradas, são fios de zinco atravez do qual passa a electricidade com uma velocidade que está computada em 115000 leguas por segundo.

O celebre physico italiano Alexandre Volta reconheceu que os dois metaes mais proprios para electrisar, um positivamente, outro negativamente, quando estão em contacto, são o cobre e o zinco; e reconheceu outrosim que o effeito se torna tanto maior quanto mais consideravel fôr a porção de fragmentos d'estes dois metaes empilhados alternadamente, de modo que uma extremidade d'esta pilha termine em cobre e a outra em zinco. Na extremidade d'aquelle metal produz-se a electricidade positiva, e na do ultimo, isto é, na do zinco, produz-se a electricidade negativa. A este apparelho chama-se *pilha de Volta.*

Após uma longa serie de experiencias, Arago descobriu, em 1820, que um pedaço de ferro doce se magnetisava desde que uma corrente electrica atravessava um fio metallico enrolado á volta d'elle, e que deixava de estar magnetisado no momento em que a corrente cessava de atravessar o fio.

Posto isto, supponhamos que em Lisboa existe uma pilha electrica, de cujo pólo positivo parte um fio metallico até Cintra, onde este fio se enleia em roda de um cylindro de ferro doce, e que depois volta a Lisboa a prender-se no polo negativo da pilha. [1]

Ora sempre que em Lisboa o fio esteja em communicação com a pilha, a electricidade passa da pilha para o fio, e magnetisa em Cintra o pedaço de ferro doce em que está enrolado o fio. Sempre que

[1] Fallamos no fio duplo para tornar mais facil a explicação, comquanto a experiencia haja demonstrado que o fio de retorno é inutil.

se der a communicação do fio com a pilha em Lisboa, o ferro doce está magnetisado em Cintra, e n'este caso attrae a si um ponteiro de ferro, o qual, inclinando-se para se aproximar do magnete, faz girar uma agulha sobre um quadrante. Se tivermos combinado com a pessoa que está em Cintra, que quatro movimentos da agulha representam a letra **D.** se ella pára effectivamente depois de quatro movimentos, já sabemos que de Lisboa nos querem indicar aquella letra. Havendo, pois, signaes convencionados para as demais letras do alphabeto, o pensamento de quem está em Lisboa é facilmente comprehendido da pessoa que está em Cintra. [1]

Eis aqui, em poucas palavras, a admiravel theoria do telegrapho electrico.

Meteorologia

Certamente que os phenomenos atmosphericos deviam chamar a attenção dos homens desde tempos immemoriaes, mas como a explicação de taes phenomenos estivesse dependente dos progressos da physica e da chimica,

[1] No systema Morse, que é o vulgarisado hoje, os signaes são escriptos por meio de um apparelho n'uma longa fita de papel, o que torna menos frequentes os erros de leitura dos despachos, e permitte verificar, passados dias, e até mezes, se houve engano, e se foi de quem transmittiu ou de quem recebeu o telegramma.

Este apparelho substitue o quadrante do systema Bréguet.

só quando estas duas sciencias entraram no caminho do desenvolvimento, que hoje teem, foi que a meteorologia prosperou, subordinada a ellas.

Pode, portanto, dizer-se com verdade que a meteorologia é uma sciencia recente: data do meado do seculo XVIII.

Meteorologia é uma parte ou ramo da physica que tem por fim estudar os phenomenos realisados na atmosphera e denominados meteoros, d'onde a palavra *meteorologia*.

Vamos occupar-nos succintamente dos principaes d'esses phenomenos.

Atmosphera ou ar atmospherico é um fluido invisivel e transparente, que envolve a terra, e que é principalmente composto de dois gazes, o oxygenio e o azote, entrando tambem n'esta mistura, em quantidade variavel, o vapor de agua, o acido carbonico, etc.

A composição do ar revela uma admiravel harmonia da naturesa. O oxygenio é um gaz que produz uma grande vitalidade. Se elle só constituisse a atmosphera, morreriamos extenuados por excesso de actividade. O azote, que no seu estado de pureza produz a morte, combinado com o oxygenio modera-lhe os effeitos excitantes.

Alem dos serviços que o ar atmospherico presta á naturesa, e de que opportunamente já fallámos em outros artigos, como por exemplo no que trata da acustica, é elle indispensavel á vida de todos os animaes. A sua falta absoluta produziria instantaneamente a morte por

asphyxia, e toda a gente sabe os incommodos que em nós produz qualquer diminuição ou viciação no ar preciso ás funcções da respiração.

Vento.—O vento é consequencia de uma perturbação qualquer no equilibrio do ar. Por effeito do calor, as camadas do fluido atmospherico tornam-se mais leves e tendem a elevar-se, o que dá logar a que as camadas mais frias se precipitem para o ponto em que aquellas se achavam. Por outro lado, o frio, condensando os vapores aquosos contidos na atmosphera, forma um vacuo, que o ar de outros pontos vem preencher, occasionando o vento.

Nuvens.—Dissemos no periodo antecedente que o frio condensa na atmosphera os vapores aquosos; ora as nuvens e os nevoeiros são montões d'esses vapores condensados na atmosphera.

O calor do sol, actuando sobre a superficie dos mares, dos rios, dos lagos, etc., faz com que uma porção do liquido n'elles contido se vaporise, e suba para a atmosphera: eis a causa dos vapores aquosos em suspensão no ar.

O sol desempenha n'este caso o mesmo papel que o vosso fogão, pois que, posta uma caldeira com agua ao lume, vereis sahir d'essa caldeira uma porção de agua convertida em fumo por meio do calor. Mas o fumo, encontrando uma superficie fria, por exemplo a tampa da caldeira, condensa-se ahi, e de novo se converte em agua. Dito isto, já poderemos explicar a origem da *chuva.*

Chuva.—Quando os vapores suspensos na atmosphera attingem o maior grau de condensação, formam gottas

de agua, que, pelo seu proprio peso, caem sobre a terra: eis a causa da chuva.

Neve.—Quando os vapores aquosos que constituem as nuvens se congelam por um subito resfriamento, chegam á terra n'um estado de solidificação a que se dá o nome de neve. Às vezes a congelação opera-se nas proprias nuvens; outras vezes atravez das camadas do ar repentinamente resfriadas.

Sereno.—O sereno é uma chuva finissima, que procede da condensação de uma parte do vapor atmospherico.

Orvalho.—O vapor aquoso suspenso no ar, convertendo-se em agua ao contacto de objectos mais frios, produz o *orvalho.* Assim é que o ar do nosso quarto, durante o inverno, menos frio que o ar exterior, produz sobre os vidros da janella, que estão resfriados, uma especie de orvalho.

Geada.—É o orvalho congelado por um consideravel abaixamento de temperatura.

Gelo.—O gelo é a agua solidificada. Assim, quando no inverno o frio é excessivo, a agua dos rios, das fontes, etc., apparece convertida n'uma superficie sólida.

Granizo.—São globulos de gelo compactos, que caem da atmosphera, principalmente na primavera e no inverno, em os nossos climas. A sua causa não está ainda completamente averiguada.

Arco-iris.—Sobre a maneira como se formam, e como se imitam, veja-se o que deixamos dito a pag. 102.

Miragem.—É um phenomeno atmospherico pelo qual se vê no horisonte a imagem symetrica, em sentido inverso, dos objectos collocados á superficie do globo.

Attribue-se á propriedade que tem um raio de luz de, encontrando muito obliquamente na sua passagem um meio menos refringente do que aquelle d'onde vem, ser reflectido por elle, mudando-se d'este modo a refracção em reflexão.

Este meteoro observa-se sobre as planicies arenosas aquecidas pelo sol, e sobre a superficie das aguas.

Fogos fatuos.—Veja-se o que dizemos a pag. 106.

Estrellas cadentes.—Veja-se o que dizemos a pag. 69.

Relampago e trovão.—Veja-se o que dizemos a pag. 109.

Auroras polares.—Chamam-se *boreaes* as que apparecem no polo do norte, e *austraes* as que apparecem no polo do sul. Este phenomeno é raro nos nossos climas. Umas vezes apresenta-se como uma nuvem vagamente luminosa; outras vezes como um clarão brilhante, esplendido.

Suppõe-se que este meteoro tem causa no magnetismo, a julgar pelo desvio que as agulhas magneticas experimentam por occasião das auroras polares: todavia ainda não foi cabalmente explicada.

Santelmo.—Vêem-se ás vezes no topo dos mastros dos navios, em occasião de temporal, umas chammasinhas azuladas, que se explicam pela fluxão da electricidade decomposta pela presença de uma nuvem tempestuosa, que se aproxima da ponta dos mastros; a electricidade desce por elles, como por todas as pontas.

Areolithos.—Vide pag. 69.

Chimica

A chimica é uma sciencia antiquissima, talvez oriunda do Egypto, d'onde, muitos annos antes da era christã, passou á Grecia. No seculo XIII dava-se-lhe o nome de *alchymia*, e todo o seu fito, hoje risivel, era descobrir os meios de prolongar a vida e de transformar todos os metaes em ouro. A chimica moderna, dotada de um caracter verdadeiramente scientifico, data do fim do seculo passado. Lavoisier (1743-1794) é considerado o restaurador d'esta utilissima sciencia.

Todos os corpos creados pela natureza se podem reduzir a duas cathegorias: *organicos e inorganicos*, isto é, uns que *vivem* e outros que *não vivem*. Os animaes, para viver, teem orgãos, como, por exemplo, estomago, coração, etc.; as plantas tambem teem orgãos, a saber, as raizes, as folhas, etc. Mas as pedras, os metaes, a agua, etc., são corpos *inorganicos*, que *não vivem*.

Ora a chimica, sciencia que estuda as propriedades dos corpos, a acção que exercem uns sobre outros e as leis que presidem ás suas combinações, pode dividir-se em *inorganica* quando se occupa das substancias do reino mineral; e *organica* quando estuda as substancias dos reinos animal e vegetal, que são aquellas que *teem orgãos*.

Inorganica.—Corpos simples são aquelles em que se

não conhece mais que uma substancia, como o cobre, o zinco, etc. *Corpos compostos* são os que resultam da combinação intima de duas ou mais substancias, por exemplo, o latão, que é composto de cobre e de zinco.

Os *corpos simples* dividem-se em *metaes e metalloides*, e teem todos um nome arbitrario, como por exemplo, arsenico, um metalloide; cobre, zinco, metaes.

Os corpos simples, associando-se em virtude da força de attracção chamada *affinidade*, que prende entre si as moleculas de differentes naturezas, associando-se, diziamos, em grupos de dois, de trez, *binarios*, *ternarios*, etc. formam corpos compostos, a saber:

Acidos.	Compostos binarios, que tornam vermelha a tintura do tornesol. Exemplo: a agua forte. Se um dos componentes é o oxygenio, chamam-se *oxacidos;* se é o hydrogenio, chamam-se *hydracidos.*
Oxydos ou bases.	Compostos binarios, em que um dos componentes é o oxygenio. Possuem qualidades contrarias ás dos acidos. Exemplo: a soda, a cal.
Saes.	Corpos resultantes da combinação dos acidos com as bases, ou da de um metalloide com um metal. Exemplo dos primeiros: o gesso, o cré, etc. Exemplo dos segundos: o sal da cozinha, etc.
Ligas.	Combinações de metaes entre si. Exemplo: o bronze, o latão, etc. Quando entra o mercurio (vulgarmente azougue) a liga toma então o nome de *amalgama.*

Organica.—As substancias organicas são compostas de oxygenio, hydrogenio, carbonio e azote. Qualquer d'estes elementos pode comtudo faltar, menos o carbonio, que é constante. Todas estas substancias são susceptiveis de se decompor quando influenciadas pelo calor ou pela humidade, dando logar aos phenomenos da *fermentação* ou *putrefacção*.

Exemplo de substancias organicas: a *cellulosa*, que constitue a maior parte dos vegetaes; a *albumina*, *fibrina* e *caseina*, principios organisadores de todos os tecidos animaes, etc.

Ha dois meios de estudar praticamente a chimica: a *analyse* e a *synthese:* quando, para conhecer a composição intima de um corpo, o decompomos nos seus elementos constituintes, realisamos a *analyse:* quando juntamos corpos simples para formar um composto, realisamos a *synthese*.

Exemplo da *analyse:* Quando, em certas condições, [1] collocamos um vaso com agua sobre uma pilha electrica, vemos decompor-se a agua em oxygenio e hydrogenio, affastando-se aquelle para o lado do polo positivo e este do negativo, e por este meio conseguimos decompor nos seus elementos constituintes a agua.

[1] É preciso que do fundo do vaso partam dois fios de platina, communicando com os polos da pilha; que dentro do vaso haja duas campanulas, cheias de agua, emborcadas sobre os fios: e que a agua do vaso esteja acidulada com acido sulphurico.

Exemplo da *synthese:* Quando, em certas condições, [1] collocamos o gaz chamado *hydrogenio* em presença do gaz chamado *oxygenio*, precipitam-se um para o outro, ouve-se uma detonação, e forma-se por este meio um corpo composto, que é a—agua.

Já que fallámos na composição da agua, lembraremos outra vez ao leitor que foi um sabio portuguez quem primeiro a demonstrou. [2]

Para realisar os dois processos acima referidos, serve-se o chimico de *agentes* e *reagentes*. Os agentes operam ou ajudam a operar a separação ou união dos elementos; os reagentes denunciam, por signaes constantes, a existencia de determinados elementos.

Exemplo de *agentes*: a electricidade na analyse da agua.

Exemplo de *reagentes*: o cosimento de casca de carvalho, que, lançado n'um vaso contendo agua ferrea, torna-a logo negra como tinta de escrever.

Do pouco que deixamos escripto, e que é tão somente uma leve sombra da sciencia que se chama *chimica*, se pode deprehender, comtudo, a alta importancia d'esta sciencia nas suas applicações á physiologia, á therapeutica, ás artes, ás industrias, e á economia domestica.

De um curioso livro que temos á mão [3], vamos extrair

[1] É preciso que o volume do hydrogenio seja o dobro do volume do oxygenio, e que se tenham aquecido previamente estes dois gazes.

[2] Veja-se o que dizemos a pag. 94.

[3] *Thesouro inesgotavel* por Agostinho da Silva Vieira, Porto, 1877. 3.ª edição.

dois exemplos da applicação da chimica aos usos domesticos e industriaes.

Modo de distinguir os bons cogumellos dos maus

«Quem quizer preparar cogumellos comestiveis, tome uma peça de prata ou metade de uma cebola branca ordinaria, sem epiderme, e coza-a com os cogumellos; se a côr da prata ou cebola se fizer trigueira, negra ou azulada, é signal evidente de que entre elles ha algum venenoso; se, depois de uma conveniente ebullição, não mudar a côr, não ha a temer accidente algum.»

Processo para limpar joias de ouro

«Sabe-se que entra em sua composição uma quantidade maior ou menor de cobre, e que as joias se ennegrecem mais ou menos, segundo a porção de cobre que entra na liga. Será facil, pois, dar-lhes mais brilho, fazendo desapparecer o cobre que está na surperficie; basta ferver estes objectos em um litro d'agua com 75 grammas de sal ammoniaco; o ouro que fica cobrindo só a superficie, depois d'esta operação, dá-lhes o brilho que tem este metal, quando é sem liga.»

Geologia

Comquanto os povos antigos, entre os quaes os egypcios, houvessem estabelecido varias hypotheses sobre a constituição physica do globo terraqueo, a geologia, é

não obstante, uma sciencia verdadeiramente moderna, pois que os seus grandes progressos e o seu caracter de rigor e precisão datam já do principio d'este seculo. O primeiro tratado regular de geologia appareceu em 1811, e é devido a Scipião de Breislak; as descobertas de Jorge Cuvier deram a esta sciencia uma alta importancia e segurança.

Raro será o espirito reflectido que não tenha pensado muitas vezes: Como se formaria a terra?

Pois a geologia é a sciencia que procura responder a esta pergunta.

O periodo da historia physica da terra que diz respeito ao estado da materia antes e durante a sua formação tem suscitado varias hypotheses mais ou menos admissiveis. Todavia, segundo a theoria de Laplace, de que a terra é uma estrella extincta pelo resfriamento, crê-se geralmente que o globo terrestre passou primitivamente por um estado de fusão incandescente, e que as aguas, que hoje formam os mares, estavam suspensas em vapor na atmosphera. Começando a resfriar a terra, operou-se a consolidação da primeira camada de rochas crystallinas, sobre as quaes se precipitaram as aguas. Continuando o resfriamento, principiaram a apparecer pequenas eminencias, de que mais tarde se haviam de formar os continentes; as aguas arrastavam e dissolviam substancias, que se precipitavam sobre os pontos solidos da terra, dando assim origem aos primeiros depositos sedimentares. Posteriormente sobrevieram porventura cataclismos

que foram modificando a superficie da terra, como ainda hoje acontece com as inundações dos rios, os furacões, etc. O ultimo d'aquelles grandes cataclismos, por que a terra passou, foi, segundo a tradição biblica, o diluvio universal.

A hypothese de Laplace parece realmente a mais admissivel, se attentarmos no facto do *calor* ou *fogo central*, comprovado por varios phenomenos. Por outras palavras, a existencia dos vulcões, ou terrenos que de tempos a tempos lançam chammas, pedras e cinzas, e a existencia das aguas thermaes, que teem uma alta temperatura e nascem carregadas de saes, fazem acreditar que no interior do globo ha permanentemente um fogo tão intenso que, segundo calculos feitos, a vinte leguas de profundidade todas as materias conhecidas devem de estar em fusão.

Os tremores ou abalos de terra vem ainda confirmar a existencia do fogo central.

Finalmente, os operarios que trabalham na abertura de minas e no perfuramento dos poços chamados artesianos [1] reconhecem todos os dias, durante o seu pesado trabalho, que a temperatura vae augmentando á proporção que as excavações se tornam mais profundas.

Os vulcões, de que acima fallamos, são ordinariamente

[1] A denominação de *poços artesianos* vem de Artois (França), localidade onde primeiro se abriram ou onde mais se generalisaram.

Estes poços fazem-se furando a terra por meio de uma *verruma terrestre* até chegar a um lençol de agua subterranea, cujos mananciaes estejam mais elevados do que o ponto onde a operação se executa.

montes de forma conica, cujo cimo, aberto á maneira de funil, se chama *cratera*. As torrentes incandescentes que irrompem da *cratera* chamam-se *lavas*.

Os principaes vulcões da Europa são o Vesuvio e o Etna na Italia, e Hecla e o Krable na Islandia, etc.

Depois de havermos enumerado os phenomenos a que o fogo dá origem, diremos, muito de passagem, que tambem a agua produz phenomenos notaveis, que podem contribuir, como acima referimos, para modificar a superficie da terra.

A agua, depois de ter dissolvido substancias calcareas por meio do acido carbonico de que está impregnada, deixa-as crystallisar quando este acido se evapora, formando umas formosas concreções, que se vêem no tecto das cavernas, e a que se dá o nome de *stalactites;* as concreções, que tambem por effeito da agua, sobem do solo, chamam-se *stalagmites*. Ás vezes acontece encontrarem-se umas com outras e fundirem-se em columnas. Na gruta de Santa Margarida, na serra da Arrabida, ha stalactites e stalagmites de uma bellesa admiravel.

Do que se vê que a acção paciente da agua é importantissima sob o ponto de vista geologico: as rochas de travertino que marginam o rio Teverone, em Italia, tomam novas formas e proporções por effeito do trabalho da corrente.

Vejamos agora como, resfriada a terra, principiou a manifestar-se n'ella a creação organica. Os primeiros animaes foram de simplissima estructura. Depois viriam os peixes e os insectos; seguidamente os reptis e algumas aves; finalmente os mammiferos a acabar no macaco e

no homem. A vegetação atravessaria a mesma escala, lentamente.

O successivo aperfeiçoamento das differentes especies animaes e vegetaes é ainda hoje confirmado pela apparição de *fosseis* ou despojos de seres vivos que a miude se encontram sepultados nas camadas da terra, e intactos.

Bem pode ser que um dia os phenomenos vulcanicos, ou outros quaesquer, sejam motivo de um cataclismo que modifique inteiramente a face da terra por effeito de novas deslocações do solo, e então, se isso acontecer, as especies animaes, e as outras, sahirão provavelmente refundidas da ordem que ha de succeder á desordem.

Mineralogia

Comquanto o estudo dos corpos inorganicos devesse ser contemporaneo das primeiras idades da sociedade, Aristoteles parece haver sido o primeiro sabio que introduziu algum methodo nos conhecimentos mineralogicos. Mas os verdadeiros progressos da mineralogia datam do meado do seculo XVI.

A mineralogia é uma sciencia complementar da geologia, pois que estuda os *mineraes* ou corpos inorganicos que entram na composição do nosso globo.

A maior parte das substancias mineraes apresentam-se sob formas crystallinas. Convem notar que na linguagem scientifica um crystal é um corpo que tomou naturalmente formas geometricas submettidas a leis determinadas. Ordinariamente, quando um corpo passa do estado liquido ao estado solido é que as suas moleculas se dispõem em grupos regulares ou crystaes; diz-se então que o corpo *crystallisa.*

Os metaes foram, pelos chimicos Thenard e Regnault, classificados em varias secções.

De todos os metaes que se encontram, uns acham-se no estado de puresa, quer dizer, sós; outros combinados com outras substancias. Dando-se o nome de mineraes a todos os corpos inorganicos, como já dissemos, que se encontram no seio da terra ou á sua superficie, é claro que tambem as pedras preciosas o são. O diamante é de todos os mineraes o mais duro; com elle se podem riscar todos os outros. É de todas as pessoas conhecido o uso que d'elle se faz para cortar o vidro.

Na sociedade dá-se geralmente grande valor a dois mineraes, o ouro e a prata. Não obstante, o ouro é, depois do ferro, o metal mais abundante do globo. Apparece misturado com as areias de muitos rios, das quaes se extrae por meio de lavagens. A extracção da prata faz-se por varios processos, mas o mais usado na Europa é o de amalgamação. «A mina, que contem sulfureto de prata —diz o sr. Ferreira Lapa—, é previamente pulverisada e misturada com sal de cozinha. Esta mistura leva-se ao lume dentro de um forno para formar o sulphato de soda e o chlorureto de prata. Esta massa pulverisa-se outra vez, e se deita dentro de barris com agua e aparas de

ferro. Rolam-se os barris, e n'este acto o chloro se combina com o ferro, libertando-se a prata. Verte-se então mercurio dentro dos barris, que se continuam a rolar; o mercurio *amalgama-se* com a prata, e como fica liquido, separa-se dos outros materiaes por meio da coadura.— O *amalgama* de prata é depois distillado, e a prata apparece pura.»

Do pouco que fica dito, vê-se, comtudo, claramente que a mineralogia, a geologia e a chimica se auxiliam inseperavelmente umas ás outras.

Botanica

A botanica é a parte da historia natural que tem por objecto o estudo dos vegetaes. Esta sciencia é tão antiga como a humanidade, por isso que os primeiros homens tiveram que familiarisar-se com as plantas obrigados pela necessidade de se alimentarem, de curar as suas enfermidades, e até de vestir-se.

Mas os grandes progressos da botanica datam do seculo XVIII, em que Linneu (1737) e Jussieu (1789) publicaram os seus methodos de classificação das plantas.

Jussieu foi para a botanica o que Lavoisier foi para a chimica: um restaurador.

Quantas pessoas, olhando a cada passo para uma

planta, commentando com admiração o seu desenvolvimento e bello aspecto, estão, porem, longe de imaginar o modo como se operam as funcções organicas n'aquelle ser vivo que desperta a sua attenção!

Vamos, pois, dar uma succinta noticia sobre o mecanismo da vida vegetal.

Cada planta compõe-se ordinariamente de cinco partes principaes, a saber: a raiz, a haste ou caule, as folhas, a flor e o fructo.

A *raiz* é a parte mergulhada no solo, é uma especie de estomago dos vegetaes, porque as suas funcções consistem em absorver da terra os succos que devem alimentar a planta. Ha, porem, plantas que apparecem e florecem á superficie da agua: essas taes ou profundam as suas raizes até encontrarem a terra ou fluctuam suspensas, sem excepcionalmente se prenderem ao solo.

Plantas ha tambem cujas raizes se encravam na casca de outros vegetaes. Estas, que vivem á custa alheia, chamam-se *parasitas*.

A *haste* ou *caule* é a parte da planta que cresce em sentido inverso da raiz, que serve de sustentaculo ás folhas, ás flores e aos fructos, e que transmitte a todos os pontos da planta os fluidos nutritivos absorvidos pelas raizes. A haste das arvores tem o nome de *tronco*.

As *folhas* são os pulmões dos vegetaes. Pelos póros das folhas e dos ramos aspiram as plantas uma parte do acido carbonico espalhado no ar, e expiram oxygenio, ao contrario dos homens e dos animaes que aspiram oxygenio, e expiram acido carbonico. De modo que nós lançamos no ar o acido carbonico necessario ás plantas, e as plantas, aproveitando-o, lançam no ar o

oxygenio que nos aproveita a nós. Por ser muito oxygenado é que o ar dos campos é saudavel, mas só durante o dia. De noite as plantas respiram como nós, absorvem o oxygenio e expellem o acido carbonico, motivo por que não é conveniente ter de noite flores no quarto da cama.

A *flor* é o orgão da reproducção dos vegetaes, alem de ser um bello ornamento da planta. As partes essenciaes das flores são: o *pistillo*, corpo esponjoso que se acha em communicação com um deposito de germens chamado *ovario*; e o *estame*, contendo uma especie de bolsa, chamada *anthera*, a qual, abrindo-se, dá passagem a uma poeira fecundante chamada *pollen*. O pollen, caindo sobre o pistillo, fecunda os germens contidos no ovario. Pegae n'um lirio, por exemplo, e facilmente podereis verificar n'esta formosa flor a existencia de taes orgãos reproductores. Cumpre observar que os estames são ordinariamente em maior numero que os pistillos.

Ha plantas em que aquelles orgãos estão collocados em flores separadas, as quaes por esse facto passam a chamar-se *unisexuaes*. Quando a mesma flor reune os dois orgãos chama-se *hermaphrodita*. Tambem acontece estar ás vezes o orgão masculino n'uma planta e o feminino n'outra planta da mesma especie. N'este caso ou o vento e até as borboletas se encarregam de transmittir o pollen ou se faz artificialmente a fecundação, indo buscar o pollen á planta masculina e sacudindo-o sobre o pistillo da planta feminina. Algumas flores possuem um involucro chamado *corolla* e composto de pequenas peças, as mais das vezes caprichosamente coloridas e

recortadas, a que se dá o nome de *petalas;* e um segundo involucro, ordinariamente verde, e mais exterior que o primeiro, que se denomina *calice*.

O *fructo* é o *ovario* desenvolvido, contendo as sementes. Compõe-se de duas partes: o *pericarpo* e a *semente*. O pericarpo compõe-se por sua vez de trez partes: *epicarpo* ou membrana exterior que define a forma do fructo; *endocarpo* ou membrana que reveste a sua cavidade interior simples ou multipla; *sarcocarpo*, parte parenchymatosa situada e contida entre estas duas membranas. (Nos fructos comestiveis é a parte utilisada.)

A *semente* occupa o centro do fructo e contem o *embryão*, que, desenvolvendo-se pela germinação, deve dar origem a um vegetal similhante áquelle de que proveio.

Detidamente desejaramos fallar de todos os encantadores phenomenos da vida vegetal, de todas as suas maravilhas. Temos, porem, que contentar-nos apenas com remetter o leitor para livros tão curiosos como *La vie des fleurs*, de Henrique Lecoq; *Les merveilles de la végétation*, de F. Marion; *Les plantes étudiées au microscope*, de Girard, etc.

Zoologia

Antes de Aristoteles, a zoologia consistia apenas em systemas muito erroneos emittidos por diversos philosophos. Aristoteles é, pois, o verdadeiro fundador da zoologia. Na idade media appareceu Alberto Magno,

bispo de Ratisbonna, que procurou no estudo da natureza as provas da grandeza de Deus. Com a renascença, especialmente desde o seculo XVII, principiaram os grandes progressos d'esta sciencia, que, em nossos dias, tem chegado a um grande florecimento.

A zoologia é a sciencia que estuda os animaes.

Para que melhor podessem ser estudados, foi preciso dividil-os em grandes grupos, *classifical-os*, tomando por base as differenças da sua estructura, os seus caracteres.

A classificação mais geralmente seguida, divide os animaes em quatro grandes grupos, a saber: *vertebrados*, *annelados* ou *articulados*, *molluscos* e *zoophitos*.

Cada um d'estes grupos soffre ainda as seguintes subdivisões em classes:

Vertebrados.	Mammiferos. Aves. Reptis. Batrachios ou amphibios. Peixes.
Annelados ou Articulados	Insectos. Myriapodes. Arachnides. Crustaceos. Annellides. Helminthos. Rotadores.

Molluscos.
- Cephalopodes.
- Pteropodes.
- Gasteropodes.
- Açephalos.
- Brachiopodes.
- Tunicarios.
- Bryozoarios.

Zoophitos.
- Echinodermes.
- Acalephos.
- Polypos.
- Infusorios.
- Esponjarios.

Convem notar que cada uma d'estas classes se subdivide ainda em ordens, generos e especies.

Grupo dos vertebrados

Chamam-se vertebrados os animaes que teem esqueleto interior.

Classe dos mammiferos.—São os animaes que teem mamas para alimentar os filhos.

Os mammiferos subdividem-se em *monodelphios*, cujos filhos nascem perfeitos; e *didelphios*, cujos filhos acabam de se desenvolver n'uma especie de sacco que as mães teem na parte externa do abdomen.

Mammiferos monodelphios.—Formam onze ordens, a saber:

Bimanos. — Os que teem duas mãos. O unico é o homem.

Quadrumanos.	Teem quatro mãos, e duas mamas. Exemplo, o macaco.
Carnivoros.	Alimentam-se de substancias animaes, teem grandes dentes caninos, e numero variavel de mamas. Exemplo, o leão, o tigre, o cão, o gato.
Amphibios.	Teem a parte posterior do corpo em forma de peixe, e os quatro membros dispostos para a natação. Exemplo, as phocas.
Cheiropteros.	Estende-se nos quatro membros uma membrana que lhes serve de azas, e lhes permitte voar. Teem dentes como os carnivoros. Exemplo, os morcegos.
Insectivoros.	Teem os membros dispostos a poderem andar, e penetrar na terra. Exemplo, as toupeiras.
Roedores.	São caracterisados pelos dentes. Exemplo, os ratos.
Desdentados.	Faltam-lhes os dentes incisivos e caninos, e ás vezes todos. Exemplo, a preguiça.
Ruminantes.	Teem dois dedos ou unha rachada; e quatro estomagos. Exemplo, o boi.
Pachydermes.	Alimentam-se de hervas. Exemplo, o elephante e o cavallo.
Cetaceos.	Vivem na agua. Teem o corpo em forma de peixe, rematado por uma barbatana horisontal. Alguns não teem den-

Cetaceos. — tes; outros tem-os n'uma só maxilla ou em ambas. Uns vem pastar em terra; outros alimentam-se só de peixes, como a balea, que em vez de dentes tem umas varas ou *barbas* com que prende os alimentos.

Mammiferos didelphios.—Comprehende este grupo os *marsupiaes* e os *monothermos.*

Marsupiaes. — Teem no ventre uma bolsa para conter os filhos recem-nascidos.
Exemplo, o sarigué.

Monothermos. — Teem uma organisação similhante á das aves, e podem considerar-se a transição dos mammiferos para as aves.
Exemplo, o ornithorinco.

Classe das aves.—Animaes de sangue quente, que se reproduzem por meio de ovos, que teem circulação dupla, e respiram por pulmões. Os membros anteriores, adornados de pennas, formam as azas com que voam. Teem um bico constituido por duas mandibulas.

As *aves* subdividem-se, segundo a configuração dos pés e do bico, em:

Aves de rapina — Teem trez dedos livres para deante e um para traz. Bico e unhas curvas.
Exemplo, a aguia, a coruja.

Passaros — Corpo pequeno. Dois dedos reunidos por uma membrana muito curva. Bico direito ou conico.
Exemplo, o melro, o canario

Trepadores	Dois dedos para deante e dois para traz. Bico curvo. Exemplo, o papagaio.
Gallinaceos	Trez dedos para deante, reunidos por uma membrana curta, e um para traz. Bico superiormente arqueado. Exemplo, o gallo, o perú.
Pernaltos	Tarsos muito altos, pernas nuas, pescoço e bico compridos. Exemplo, a cegonha.
Palmipedes	Pés muito curtos, situados atraz do corpo, dedos ligados por uma membrana, bico achatado. Exemplo, o cysne, o pato.

Classe dos reptis.—São animaes de sangue frio, que nascem de ovos e respiram por pulmões.

Ha-os com casca ou concha, como a tartaruga; sem casca como o lagarto; e sem membros como as cobras.

Classe dos batrachios ou *amphibios.*—Formam a transição dos reptis para os peixes. Quando nascem, teem uma organisação similhante á dos peixes, exemplo o *cabeçudo*, e depois soffrem uma metamorphose, exemplo, a ran.

Classe dos peixes.—São animaes de sangue frio, que nascem de ovos, respiram por guelras, e teem os membros dispostos em barbatanas.

As peças que compõem o esqueleto ora são osseas, como no atum e no ruivo, ora cartilaginosas como na lamprea e na tremelga. [1]

[1] O primeiro d'estes grupos *(osseo)* subdivide-se em seis

Grupo dos annelados ou articulados

Teem articulações successivas, que se assemelham a anneis, nas differentes partes do corpo. Os que vivem na agua respiram por *guelras*, e os outros por *tracheas.*

Dividem-se em articulados propriamente ditos (que teem membros), e vermes (que os não teem).

Dos primeiros formam-se quatro classes, a saber:

Classe dos insectos.—Teem cabeça, thorax, e abdomen; e seis pernas. Nascem de ovos, passando alguns por trez metamorphoses: são primeiro *larvas* ou *lagartas*, depois *crysalidas* ou *nymphas* (quando estão no casulo) e por ultimo *borboletas.* Exemplo, o bicho da seda ou sirgo.

Dividem-se em trez grandes secções:

Apteròs. [2]—Sem azas. Exemplo, a pulga.

Dipteros.—Com duas azas. Exemplo, a mosca.

Tetrapteros.—Com quatro azas. Exemplo, os besouros.

Classe dos myriapodes.—O thorax não se distingue do abdomen; teem muitos pés. Exemplo, a centopeia.

Classe dos arachnides.—A cabeça não é distincta do thorax; teem quatro pernas, e não teem azas. Exemplo, a aranha.

Classe dos crustaceos.—Respiram por guelras. Geral-

ordens; o segundo *(cartilaginoso)* subdivide-se em trez ordens.

[2] Estas trez secções subdividem-se em varias outras; porem o plano d'este livro não permitte que n'este logar, e em outros, entremos n'essas particularidades scientificas.

mente teem cinco ou sete pares de patas. Exemplo a lagosta.

Dos segundos formam-se trez classes, a saber:

Classe dos annelides.—Teem sangue córado, são molles, e respiram por guelras: exemplo, as sanguesugas.

Classe dos helmintos.—Respiração vaga e cutanea, sangue sem côr, corpo alongado. Exemplo, a tenia ou solitaria.

Classe dos rotadores.—Animaes muito pequenos, que apenas são visiveis com o microscopio, e que teem a bocca em constante movimento de rotação. Vivem nas aguas estagnadas.

Grupo dos molluscos

Comprehendem geralmente os animaes conhecidos sob o nome de *conchas*, desprovidos de esqueleto interior. Alguns, porem, não teem concha, recebendo por isso o nome de *nús*.

Dividem-se em duas classes—*molluscos propriamente ditos*, e *molluscoides* ou *tunicarios*.

Os moluscos propriamente ditos, subdividem-se em:

Cephalopodes.	Caracterisados por longos tentaculos que lhes cercam a cabeça. Exemplo, a lula.
Pteropodes.	Teem o corpo envolvido n'um sacco carnoso como os cephalopodes; mas faltam-lhes os tentaculos. Vivem principalmente nos mares dos polos.

Gasteropodes. — Caracterisados por um disco carnoso collocado sob o ventre e sobre o qual se arrasta o animal.
Exemplo, o caracol.

Acephalos. — Assim chamados porque parece não terem cabeça.
Exemplo, a ostra.

Brachiopodes. — Só differem dos precedentes em terem dois longos braços carnudos.

Os molluscoides ou tunicarios subdividem-se em:

Tunicarios.
Bryozoarios. — Os animaes d'estas duas classes teem sido alternadamente classificados entre os molluscos e os zoophytos, mas a sua organisação geral aproxima-os mais dos molluscos propriamente ditos.
Exemplo dos primeiros, os biphoros.
Exemplo dos segundos, a flustra.

Grupo dos zoophitos ou radiados

São animaes de organisação muito variada, e cujo corpo tem geralmente uma forma globulosa ou estrellada, d'onde o nome de *radiados*. Teem o systema nervoso muito imperfeito; alguns nem assim mesmo o teem.

Dividem-se os zoophitos em *radiados prôpriamente ditos* e *esponjarios*.

Os radiados propriamente ditos subdividem-se em:

Echinodermes. — Teem a pelle, geralmente dura e calcarea, armada de pontas ou espinhos

Echinodermes. — articulados. O corpo em fórma de estrella. Exemplo, a asteria ou estrella do mar, tão vulgar nas nossas praias.

Acalephos. — Estes animaes teem o corpo gelatinoso, transparente. São vulgarmente conhecidos pelo nome de *ortigas do mar.* Os principaes generos são as *meduzas.*

Polypos. — Corpo molle, gelatinoso, de forma cylindrica ou conica. Organisação simplissima. Os polypos reunem-se ás vezes em grandes grupos, chegando a formar ilhas. O *coral* é um polypo que cresce na profundesa dos mares e se pesca especialmente nas aguas do Mediterraneo.

Os esponjarios subdividem-se em

Infusorios. — Animaes microscopicos, e de formas muito variadas, que se encontram nas aguas dormentes e n'aquellas que conteem materias organicas.

Esponjarios. — Ou esponjas. Formam a transição do reino animal para o vegetal. A *esponja* commum encontra-se no Mediterraneo.

O que deixamos escripto quer-nos parecer que será estimulo bastante a que o leitor d'este livro procure penetrar, com interessado estudo, nos profundos mysterios da vida animal, na sua vasta e assombrosa escala desde os zoophitos, desde a esponja, até aos vertebrados, prin-

cipalmente aos mammiferos, entre os quaes o *homem* tem logar proeminente. Em Portugal, os livros de zoologia recreativa são poucos. Lembra-nos agora citar unicamente, sobre os animaes que vivem na agua, as *Cartas da beira-mar*, do sr. dr. Augusto Filippe Simões. Em França os livros d'aquelle genero são vulgares. Muitos teem sido publicados pela *Bibliotheque des merveilles*, como, por exemplo, *Le fond de la mer; L'intelligence des animaux; Les metamorphoses des insectes*, *Les monstres marins*, etc.

Anthropologia

Vimos, quando tratamos da zoologia, que todos os seres animaes constituem uma vasta pyramide, se nos é licita a expressão, em cujo vertice, sobrelevando todos os mammiferos, apparece o homem, e cuja base é conformada pelo agrupamento dos esponjarios, ultimos dos zoophitos.

A anthropologia, assenhoreando-se de um vasto dominio e alcance, é uma das muitas sciencias que se propõem estudar este admiravel producto da creação,—o homem.

«Descrever e classificar as raças humanas, diz Larousse, fazer conhecer as suas analogias e as suas differenças, determinar as suas relações de filiação, o seu grau de parentesco pelos caracteres anatomicos, pela linguagem, pelas aptidões e costumes; examinar no aspecto geral o grupo humano, fixar o seu logar na serie dos seres, as suas relações com os outros grupos da na-

tureza, e a distancia que d'elles o separa, estabelecer os seus caracteres communs quer na ordem anatomica e physiologica, quer na ordem intellectual e moral; estudar as leis que presidem á conservação e alteração d'estes caracteres, apreciar a acção das condições exteriores, das variantes de meio, os phenomenos da transmissão hereditaria, as influencias da consanguinidade e dos cruzamentos ethnicos, finalmente procurar os primeiros testimunhos, os primeiros monumentos da apparição do homem sobre a terra, e pela observação dos vestigios prehistoricos da sua industria, seguir de algum modo os primeiros progressos da humanidade, a sua marcha lenta e trabalhosa para as idades historicas: tal é o campo immenso da *anthropologia.*»

Quando foi que esta sciencia começou a preoccupar o espirito do homem? Tarde, muito tarde, depois que a sua attenção, revertendo dos objectos exteriores, se concentrou sobre elle mesmo? A anthropologia é uma sciencia que tem estreitas relações com outras, suas auxiliares, e só depois que essas sciencias, taes como a geographia, a biologia, a zoologia, a paleontologia, a archeologia e a linguistica attingiram um grau de verdadeiro desenvolvimento, foi que ella pôde começar a constituir-se, e a impôr á intelligencia humana os seus intrincados problemas.

Dever-se-ha ver na humanidade uma só especie ou muitas especies distinctas? Dever-se-ha crer scientificamente que todos os homens nasceram de um só par de genitores? Os typos humanos foram-se aperfeiçoando lentamente na successão dos tempos? E se assim foi, como chegou o homem a adquirir a palavra? A similhança do

homem com os macacos anthropomorphos comprovará uma ligação genealogica?

Questões são estas que demandam profunda competencia e vasto campo, e que, portanto, nos não propomos desenvolver.

Á época da formação da terra, ou geogenica, succedeu porventura a época phytogenica, em que nasceram os primeiros vegetaes, de organisação simplissima. Mais tarde começou a época zoogenica, aquella da formação dos animaes, a partir dos infusorios e zoophitos e a acabar nos grandes mammiferos, com exclusão do homem.

Succedeu a esta época um cataclismo geologico em que pereceram quasi todos os seres vivos, devido á expansão do fogo central que a crosta terrestre, ainda pouco dura, mal podia comprimir. Immensas cadeias de montanhas surgiram então do seio das aguas, e os continentes foram submergidos. Carbonisada pela acção do fogo toda a vegetação, e subtraido assim á evaporação o acido carbonico improprio á vida animal, appareceram as raças gigantescas, de que se encontram vestigios fosseis nas entranhas da terra, taes como o *mammouth* e o *masthodonte*, que para sempre desappareceram.

Á medida que a crosta da terra se tornava mais espessa, diminuia o calor á sua superficie. A atmosphera modificava-se notavelmente, e esta mudança de meio foi uma causa de morte para a maior parte das grandes especies d'essa época, que, substituidas por outras no decurso de milhões e milhões de seculos, prepararam, através de mil transformações, a época anthropogenica ou da apparição do homem.

Comprehende-se facilmente que o homem não pode-

ria ter sahido primitivamente das mãos da naturesa no estado de perfeição relativa, physica e intellectual, em que hoje se acha. Todos os progressos que atravessou, para o acharmos no estado actual, fizeram-se lentamente; e não se pode duvidar que a influencia do clima entrou por muito no maior ou menor desenvolvimento da especie humana. Depois que os povos, por causas variadas, se viram na necessidade de emigrar, foi especialmente aquella influencia que fez dividir a especie humana em raças, as quaes, em virtude de successivos cruzamentos, constituiram numerosas variedades.

Os principaes caracteres divisorios das raças são a côr da pelle e o typo physionomico. A divisão mais geralmente seguida é esta:

Raça branca ou *caucasica.*

Raça amarella ou *mongolica.*

Raça negra ou *ethiopica.*

Sendo a ultima d'estas raças, na escala anthropologica, a primitiva; e sendo a *caucasica* a ultima na ordem chronologica. A influencia do clima, sobretudo nas zonas temperadas, procuradas pelos povos migrantes, diluiu, diz um escriptor, a tinta bistrada da raça primitiva.

Mas, repetindo uma pergunta já feita, dever-se-ha vêr na humanidade uma só especie? Haverá ligação genealogica entre o homem e o macaco anthropomorpho?

Quanto ao primeiro ponto, muito debatido tem elle sido, sobretudo modernamente.

Um naturalista d'este seculo, Darwin, cuja doutrina, o *darwinismo*, está tendo hoje grande voga, crê que todas as especies animaes e vegetaes, preteritas e exis-

tentes, descendem, por via de transformações successivas, de trez ou quatro typos originaes, e até provavelmente de um archetypo unico.

Ora o que é certo é que a anatomia comparada tem mostrado importantissimas relações de analogia entre o hottentote (homem da Africa central) e o orangotango ou *homem dos bosques*, animal que povôa as florestas da India e da Africa.

Mas se a theoria de Darwin tem encontrado proselytos, tambem tem encontrado quem a combata. Um escriptor portuense, já fallecido, [1] disse com muita graça, a respeito de Darwin: «Descobriu mais que as rans, antes de atroarem com o seu grasnido, foram bichos cabeçudos; que as toupeiras, uma vez que vivem ás escuras não precisam de olhos; que os cães de fila, á força de berrar teem os queixos muito mais fortes que os fraldiqueiros; e continuando assim chegou de degrau em degrau, e por uma inducção summamente logica, a concluir que o homem nada mais é do que um macaco aperfeiçoado!»

Em contraposição ás theorias darwinianas devemos recordar a lição da biblia, segundo a qual o primeiro homem foi feito do barro da terra.

Segundo a mesma lição, o grande cataclismo geologico de que fallamos haveria sido o diluvio universal, a que sobreviveu Noé, o segundo pae da humanidade.

A crença de um diluvio, diz Debay, é geral em todas as nações da terra, e esta crença unanime apoia a opi-

[1] Professor Girão. *Carta ao meu amigo Borges.* Com o pseudonymo de João Gorilha.

nião geologica que tambem proclama a fluidez do globo, na sua origem. Em quasi todas as nações, as narrativas genesiacas collocam o berço das primeiras familias humanas sobre as planuras elevadas da Asia. Estas narrativas combinam perfeitamente com as inducções geologicas. A Asia, onde se encontram os mais alterosos pontos do globo, devia ser aquella porção da terra logo descoberta, quando as aguas refluiram.

Como quer que seja, estamos deante do homem: estudemol-o. [1]

[1] Recommendamos a leitura da excellente obra *L'Anthropologie*, pelo dr. Paulo Topinard (Paris, 1876.—*Bibliothèque des sciences contemporaines*).

MEDICINA

Anatomia—Physiologia—Pathologia
Therapeutica—Cirurgia—Pharmacia—Hygiene.

O verdadeiro instituidor da medicina foi certamente o primeiro homem que se sentiu doente e que, procurando allivio a seus males, lançou porventura mão dos recursos naturaes que o rodeavam, das plantas, da agua, etc. Reconhecida, por exemplo, a virtude curativa de qualquer planta, estava dado o primeiro passo na trilha da medicina.

Mas, como quer que fosse, estes conhecimentos deviam de ser tão imperfeitos e isolados, que bem se pode dizer que foi Hippocrates, nascido 60 annos antes da era christã, o *primeiro medico a valer*, por isso que se propoz tomar a observação como methodo, coordenar, finalmente, as noções recolhidas aqui e ali pelos curandeiros que o antecederam.

Sempre, porem, que se lança pregão de uma doutrina nova, ha quem a applauda cegamente, quem acintemente a reprove, quem indevidamente a exaggere, e quem ambiciosamente procure modifical-a para se apropriar a

gloria alheia. Assim foi que do pregão lançado por Hippocrates nasceram varias seitas que se digladiaram, esquivando-se a toda a tentativa de reconciliação, até que finalmente appareceu Galeno (nascido 131 annos antes de Christo), cujas opiniões scientificas tiveram authoridade durante cerca de quatorze seculos.

Mas com o seculo XVI surgiu Paracelso, que ousou atacar a doutrina de Galeno, procurando substituil-a por uma especie de medicina chimica ou *spagirica*, entremeiada de concepções sonhadoras, de devaneios cabalisticos.

O seculo seguinte derrubou, por sua vez, as theorias de Paracelso, e então nasceu uma alluvião de systemas de curar, desde a *chimiatria* de Sylvius (1660) até á *homœpathia* de Hahnemann (1790).

Assim foi que desde a renascença até ao fim do seculo XVIII, as theorias medicas nasceram umas das outras mais ou menos engenhosamente; ao mesmo passo iam progredindo as sciencias auxiliares da medicina, o que deu logar a que a observação e a experiencia viessem substituir, com grandissimo proveito da humanidade, as especulações e as hypotheses.

Hoje a medicina caminha gloriosamente para os maiores e mais inesperados progressos, rodeiada de um grande cortejo de sciencias que lhe prestam o seu auxilio não só nas preleções de gabinete mas tambem nas applicações clinicas.

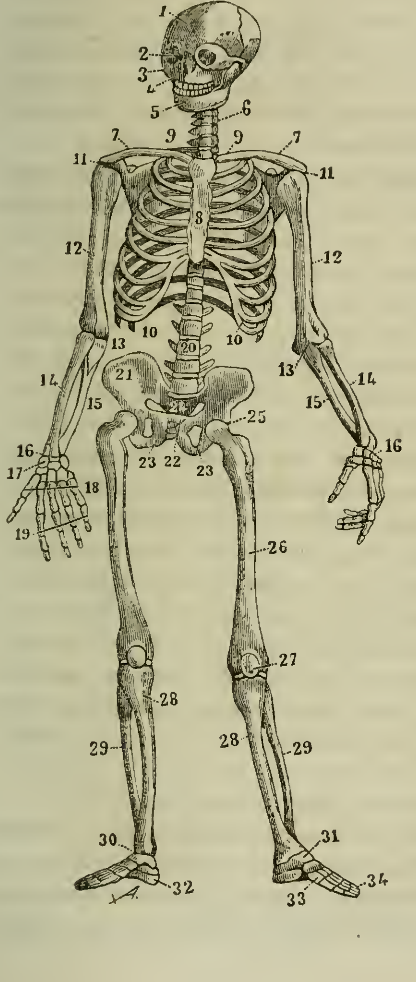
Anatomia

O corpo humano é um mecanismo assombroso, composto de pequenas peças harmonicamente combinadas entre si; é uma especie de casa ambulante onde o nosso espirito vive encerrado. Como todos os edificios, tem o seu vigamento, a que se dá o nome de esqueleto, e o seu interior, a que se dá o nome de visceras, orgãos, etc.

A anatomia é a sciencia que estuda a organisação do corpo humano.

O vigamento d'este edificio vivo é composto de ossos, que são formados de uma substancia cartilaginosa, em cujas malhas ou fibras ha incrustações de phosphato e carbonato de cal, que lhes dão consistencia.

Com a seguinte estampa, e respectiva apostilla, daremos uma rapida ideia da formação do esqueleto humano:



1, Craneo—2, Orbita—3, Fossas nasaes—4, Maxilla superior—5, Maxilla inferior—6, Vertebras cervicaes—7, Clavicula—8, Esterno—9, Primeira costella—10, Ultima costella—11, Articulação do hombro—12, Humero—13, Articulação do cotovello—14, Radio—15, Cubito—16, Articulação da mão—17, Carpo—18, Metacarpo—19, Phalanges—20, Vertebras lombares—21, 22, 23, Osso innominado (iliaco, pubis e ischio)—24, Sacro—25, Articulação da coxa—26, Femur—27, Rotula—28, Tibia—29, Peroneo—30, Articulação do pé—31, Tarso—32, Calcaneo—33, Metatarso—34, Phalanges.

Os ossos, que articulam uns com os outros, são revestidos de uma membrana fibrosa a que se dá o nome de *periosteo;* por cima d'esta membrana, e adherindo a ella, estão dispostos os *musculos*, peças de carne que, animadas pelos *nervos*, põem em movimento as differentes peças do vigamento osseo.

O reboco das paredes do edificio é constituido pelo tecido gordo ou adiposo, que completa a bellesa das formas exteriores. A *pelle*, composta de trez camadas sobrepostas, reveste, finalmente, aquelle tecido.

Já sabemos, pelo que fica dito, que são os nervos os encarregados de transmittirem aos musculos as resoluções da nossa vontade. *Move-te*, diz ella ao corpo humano, e elle move-se em virtude de um mecanismo estupendamente sabio.

Os nervos mostram-se sob a forma de cordões esbranquiçados, que se prendem a um centro commum, chamado *encephalo*, o qual se compõe de trez partes: *cerebro*, *cerebello* e *espinhal-medulla*. O cerebro, a porção mais volumosa do encephalo, occupa a parte mais anterior e superior do craneo. Debaixo do cerebro, e na parte posterior da cabeça, está o cerebello. Ora o cerebro e o cerebello como que se prolongam pela espinhal-medulla, grosso cordão nervoso, que desce ao longo das costas, resguardado pela bainha ossea chamada *columna vertebral* ou *espinha dorsal*.

É pois d'estas trez peças constituitivas de um *centro* que partem para todo o corpo, ramificando-se infinitamente, os cordões nervosos, que vão desempenhar as ordens que do cerebro receberam ou levar-lhe as impressões recebidas. Quando cheiro, quando apalpo, quando

ôlho, etc., os orgãos respectivos recebem, pelo contacto, a impressão, que o nervo vae transmittir ao cerebro, onde se faz a *percepção*, isto é, onde se realisa o conhecimento das cousas. Tudo isto se opera, porem, com uma rapidez electrica, verdadeiramente prodigiosa. Pode, portanto, dizer-se que os nervos são os fios telegraphicos por onde rapidamente transitam todas as ideias emanadas da estação central, o cerebro.

Physiologia

Physiologia é a sciencia que estuda os phenomenos, cuja reunião constitue a vida.

Os principaes d'estes phenomenos são a *digestão*, a *absorpção*, a *circulação* e a *respiração*.

Digestão.—O homem introduz os alimentos na bôcca, onde os mastiga com os dentes, e onde a saliva os involve, facilitando por este modo o acto de os engulir ou a *deglutição*. Os alimentos passam então atravez da *pharynge*, e escorregam ao longo do *esophago*, canal que os conduz ao *estomago*. No estomago os alimentos são modificados pela influencia de um liquido chamado *suco gastrico*. O bolo alimentar, assim preparado, passa para o intestino delgado chamado *duodeno*, onde a digestão se completa pela acção de dois liquidos, o *suco pancreatico*, que procede do *pancreas*, e a *bilis*, que procede do figado.

Tendo fallado de *intestino delgado*, cumpre observar

que os *intestinos* são aquelle tubo de muitas voltas a que vulgarmente se dá o nome de tripas. Dividem-se em intestino *delgado*, e intestino *grosso*, que vae terminar no *anus*.

Absorpção.—Uns vasos especiaes chamados chyliferos levam os alimentos, preparados pelas modificações que mencionamos anteriormente, isto é, reduzidos a *chylo*, levam-n'os, diziamos, á torrente da circulação; mas fica sempre uma especie de residuos dos alimentos, de sobejos inuteis do trabalho da digestão, que seguem pelo intestino grosso, d'onde são expulsos pelo *anus*. É ao que se chama *fezes*.

Circulação.—É a funcção pela qual o sangue, partindo do coração, é levado pelas arterias e pelos vasos capillares a todas as partes do corpo para lhe distribuir os materiaes necessarios á nutrição, sendo reconduzido ao coração pelas veias, carregado de elementos que devem ser eliminados ou modificados.

Um distincto medico explica n'estas poucas palavras todo o mecanismo da circulação; nós não o poderiamos fazer melhor e tão resumidamente:

«Vindo pelas veias de todos os pontos do corpo que foi nutrir, o sangue reune-se nas duas grandes veias chamadas *cavas*, *inferior e superior*, d'onde passa para a cavidade superior direita do coração, chamada *auricula* direita, d'ahi é impellido para a cavidade inferior do mesmo lado, que se chama *ventriculo*, o qual o impelle pela *arteria pulmonar*, até ao pulmão, onde recebe o contacto do ar; passando pelos capillares para as veias pulmonares, por onde vem ter á cavidade superior ou *auricula* esquerda do coração, que o passa para o *ventriculo* esquerdo, d'onde é impellido novamente pela *ar-*

teria aorta, que se vae ramificando em muitas outras arterias, até todas as partes do corpo que vae outra vez nutrir.

«O sangue que sae do coração para as differentes partes do corpo, chama-se *arterial*, o que volta, depois de operada ahi a nutrição, chama-se *venoso*.» [1]

Respiração.—Por esta funcção, o sangue *venoso*, pondo-se em contacto com o ar, converte-se em *arterial*, tornando-se proprio para nutrir o corpo.

«Partindo da *pharynge*—continúa o escriptor já referido,—mas separada do *esophago*, segue a *larynge*, depois a *trachea*, que se ramifica em *bronchios*, por onde entra o ar, e os quaes se distribuem nos *pulmões*, ou orgãos que enchem a cavidade do peito, onde se distribuem os vasos sanguineos para pôr o sangue em contacto com o ar e soffrer ahi a modificação que o torna apto para voltar a todo o corpo.

«O ar, entrando nos *bronchios* pelo movimento chamado de *inspiração*, é posto em contacto com o sangue venoso nos vasos capillares do pulmão, e ahi perde o oxygenio, que se combina com o carbonio do mesmo sangue, saindo por conseguinte acido carbonico no movimento da expiração, e ficando arterial o sangue assim modificado.»

Muitos outros phenomenos physiologicos ha a notar no corpo humano, mas estes são essencialissimos, porque d'elles depende directamente a conservação do individuo.

Depois de bem estudada a physiologia humana, será um estudo sobremodo interessante o da *physiologia*

[1] Harvey, famoso medico inglez, demonstrou cabal e definitivamente o phenomeno da *circulação do sangue*, em 1628.

comparada, quer dizer, o das relações physiologicas em que os differentes animaes estão para com o homem, e entre si. Daremos apenas um exemplo sobre o phenomeno da respiração, que no homem (e demais mammiferos), aves e reptis é realisado por meio dos *pulmões*. Pois nos peixes, e outros animaes aquaticos, a respiração faz-se por uns orgãos proprios para pôr o sangue venoso em contacto com o ar que se acha dissolvido na agua, aos quaes orgãos se dá o nome de *guelras;* os insectos respiram por *tracheas*, tubosinhos espalhados por todo o corpo, e em que o ar penetra; finalmente, nos animaes de infima escala o contacto do ar com o sangue é feito por toda a superficie do corpo, pelo que se diz—*respiração cutanea.* [1]

Pathologia

Chama-se doença a lucta ou a reacção do organismo, diz um distincto medico, contra uma causa morbida que esta reacção tende a expulsar, a neutralisar, ou de que pelo menos quer reparar os damnos.

Houve uma pessoa que, por exemplo, tomou uma substancia venenosa. O estomago revolta-se immediatamente, trata de a expulsar por meio do vomito. A porção que foi

[1] Sobre anatomia e physiologia humanas recommendamos ao leitor a interessante obrinha do sr. dr. Cunha Bellem, *Historia do corpo humano.*—Lisboa, 1874.

absorvida provoca logo uma serie de phenomenos que revelam evidentemente os exforços da naturesa para repellir ou eliminar o principio deleterio.

A missão do medico cifra-se, pois, em espreitar a reacção da naturesa, para a ajudar, moderar ou guiar, segundo as circumstancias, e em prever o que d'ella poderá resultar.

As molestias devem ser estudadas:

Nas suas causas *(Etiologia)*.

Nos seus symptomas *(Symptomatologia)*.

Nas suas lesões anatomicas *(Anatomia pathologica)*.

Nos seus signaes *(Semeiologia)*.

No seu tratamento *(Therapeutica)*.

Na sua classificação *(Nosologia)*.

Ora sendo a pathologia a parte da medicina que ensina a conhecer as doenças, e nascendo o homem sujeito a mil enfermidades diversas, comprehende-se facilmente a importancia que ella deve ter n'um curso de sciencias medicas.

À beira do catre onde se estorce alanceada de dores uma pessoa que nos é querida, o medico é a personificação da esperança, o raio de fé que nos allumia. E para que esse medico seja realmente um grande clinico, é preciso que feche n'uma das mãos a pathologia, isto é, o conhecimento exacto da doença, e na outra a therapeutica, isto é, a sciencia de a combater por meio de um tratamento acertado. [1]

[1] Indicamos a leitura das *Instituições de pathologia geral* por Antonio Ferreira Braga (Porto, 1840), escriptas com muita claresa, e em portuguez de lei.

Therapeutica—Pharmacia—Cirurgia

A therapeutica tem por objecto o tratamento das molestias. Dá preceitos sobre a escolha e administração dos remedios e dos meios curativos. A pharmacia ensina a conhecer, colher e conservar as drogas simples e a preparar os medicamentos compostos. Comprehende-se facilmente que a therapeutica e a pharmacia devem de ter progredido parallelamente, e por isso, comquanto a pharmacia se destacasse da medicina no decurso do seculo XII para formar uma sciencia á parte, são como que duas irmãs gemeas ou pelo menos duas companheiras inseparaveis.

Nasce em qualquer paiz, por mais remoto que seja, uma planta ou arvore que tem propriedades medicinaes. Lá vae o acaso ou a sciencia descobrir-lhe a virtude curativa, como aconteceu com a *quina* que é a casca de uma arvore da America. Adoeceu de febres, em 1638 ou 1640, a condessa de Cinchon, cujo marido era então vice-rei do Perú. Com o pó da *quina* se curou, e logo mandou para Hespanha a bemfaseja droga, pelo que se lhe chamou, durante muito tempo, o *pó da condessa*. Desde esse momento entrou o pobre vegetal da America nos dominios da sciencia. Em 1649 só em Hespanha se applicava a quina, mas os jesuitas de Roma, tendo recebido das missões da America uma grande remessa do vegetal febrifugo, com mão larga o espalharam pelos conventos de Italia, o que fez substituir a antiga denominação do medicamento pela de *pó dos padres* ou *pó*

dos jesuitas. Mas, ainda assim, foi por muito tempo um segredo de alguns medicos o emprego da quina, e o nome e qualidade da arvore que a produzia; a tal ponto, que Luiz XIV julgou dever comprar esse precioso segredo ao medico inglez sir Roberto Talbot. Este facto e a viagem scientifica de La Condamine ao Perú, em 1768, aclararam, finalmente, todos os segredos da procedencia da quina.

O botanico Linneu creou a palavra *cinchona*, em memoria da condessa hespanhola, para designar genericamente os vegetaes que fornecem a quina.

Mas descoberto este febrifugo por excellencia, a therapeutica, a chimica e a pharmacia deram-se as mãos para descobrir e isolar os seus principios activos, que são principalmente o *quinino*, o *cinchonino* [1] e o *quinidino*, o primeiro dos quaes é hoje geralmente applicado.

A historia do antimonio, que tem varias applicações em medicina, offerece uma parte anecdotica muito interessante. Diz-se que o monge Basilio Valentim, vendo engordar os cerdos com os residuos de um preparado antimonial, ministrára aos monges doentes um cosinhado em que o antimonio entrava; e como os pobres monges morressem da cura, suppõe-se que *antimonio* quer dizer=*contrario aos monges*.

Eis aqui como a sciencia de curar se foi enriquecendo, nos seus diversos ramos, não só pelo que toca ao inventario das drogas mas até á sua nomenclatura.

E ás vezes em verdade que causa assombro saber

[1] O *cinchonino* foi pela primeira vez extraido das quinas pelo medico portuguez Bernardino Antonio Gomes (1812.)

como d'uma puerilidade nasceu um grande agente therapeutico.

Florece nos campos de Smyrna, de Constantinopla e do Egypto uma papoula que tem o nome scientifico de *Papaver somniferum album.* Pois bem. Picai a capsula, que derramará um succo leitoso, o qual, evaporada a agua que contem, solidifica: tereis obtido o *opio.*

A cirurgia, que se propõe tratar as molestias externas, é sciencia antiquissima. Os cirurgiões egypcios tiveram fama de muito peritos, e empregavam nas amputações instrumentos muito similhantes aos usados hoje, a julgar por baixo-relevos encontrados nas ruinas de Thebas. Mas os mais antigos escriptos sobre cirurgia são de Hippocrates. Galeno e Anthyllus foram para o seu tempo dois operadores arrojadissimos. Mas que assombrosos progressos os da medicina operatoria moderna, e que avantajados recursos os seus, e que admiravel o arsenal cirurgico de nossos dias!

Em Portugal ainda no seculo passado eram os cirurgiões tratados com consideração muito inferior á dos medicos ou physicos; hoje um operador eminente é tão admirado como respeitado.

Hygiene

A hygiene ensina as precauções que convem tomar para conservar a saude e prolongar a vida.

A saude é o exercicio regular de todas as funcções organicas.

Todas as causas que podem ter influencia sobre a saude estão classificadas em cinco grupos, a saber:

1.º *Circumfusa.*—Ou coisas que nos *cercam*, como o ar, os climas, a electricidade, a luz, a humidade, etc.

2.º *Applicata.*—Ou coisas *applicadas* sobre o corpo, como os vestidos, os *cosmeticos*, os banhos, etc.

3.º *Ingesta* e *Excreta.*—Ou coisas *ingeridas*, como os alimentos, as bebidas, e *excretadas*, como o suor, a urina, etc.

4.º *Gesta.*—Ou coisas *feitas*, comprehendendo os movimentos, os habitos, o somno, etc.

5.º *Percepta.*—Ou tudo o que pode actuar sobre a intelligencia e a moral do homem, como as sensações, as paixões, etc.

As regras de hygiene variam segundo os individuos, os temperamentos, a constituição, a idade, o sexo, os habitos, as profissões, os climas, etc., pelo que, na maior parte dos tratados d'esta sciencia, apenas se encontram generalidades, que o medico habil e consciencioso saberá modificar attendendo a todas aquellas circumstancias.

Nós, pois que não estamos fazendo um tratado especial, apenas poderemos demorar-nos sobre uma d'essas generalidades, sobre um unico ponto, os *alimentos*, por isso que são elles que fornecem ao organismo os materiaes proprios a conserval-o, e porque é facto averiguado que a maior parte das pessoas não dão a menor attenção á escolha dos alimentos sob o ponto de vista hygienico.

Todas as substancias alimentares se podem dividir em duas classes: *alimentos azotados*, e *alimentos não azo-*

tados. Na composição dos primeiros entram quatro elementos: azote, oxygenio, hydrogenio e carbone; na dos ultimos, entram apenas o oxygenio, hydrogenio e carbone.

Os *alimentos azotados* ou *plasticos* fornecem os principios proprios a transformarem-se em sangue e a reparar as perdas da economia animal assimilando-se aos tecidos: Comprehendem a *carne* e o *sangue* dos animaes, a fibrina, a albumina, a gelatina, etc.

Os alimentos *não azotados* são tambem chamados *respiratorios* ou *combustiveis*, porque se combinam com o oxygenio inspirado e são expulsos pela expiração sob a forma de acido carbonico, e porque servem a produzir o calor animal: comprehendem a manteiga, o assucar, o alcool, o vinho, etc.

De modo que a melhor alimentação será aquella que contiver uma proporção conveniente de alimentos plasticos e de alimentos respiratorios. O excesso d'aquelles exaggera os temperamentos sanguineos, e o excesso dos ultimos exaggera os temperamentos lymphaticos.

A alimentação deve ser mais vegetal que animal no estio, e reciprocamente durante o inverno.

A regularidade na hora da comida é uma circumstancia importantissima.

Na impossibilidade de entrar-mos aqui em outras generalidades, que aliás seria curioso tratar, como por exemplo sobre o exercicio, os vestidos, os habitos, etc., aconselharemos ao leitor amante de saber os seguintes livros: *Erros e preconceitos da educação physica*, por Augusto Filippe Simões, Coimbra; *Manual das familias*, por José Ferreira da Silva Castro, Coimbra; *Summula*

de preceitos hygienicos, por F. A. Rodrigues de Gusmão; *Manual da hygiene da infancia*, por Guilherme da Silva Abranches, etc., etc.

Agronomia

Agronomia ou agricultura é a sciencia de cultivar a terra.

Facilmente se comprehende que esta sciencia é quasi tão antiga como a terra, [1] a cuja producção o homem primitivo teve de recorrer para alimentar-se, curar as suas enfermidades e vestir-se. Devemos, porem, observar que durante uma longa successão de tempos a agronomia deveu conservar-se n'um estado verdadeiramente rudimentar, de grande imperfeição. No decurso dos seculos, o desenvolvimento das sciencias naturaes e das mathematicas tem contribuido para o esplendor da agronomia: a *botanica* dá ao agricultor um perfeito conhecimento do vegetal; a *chimica* ensina como elle se alimentará melhor dadas determinadas condições de terreno, que a *geologia* estudará; a *physica* preleciona sobre a influencia que o ar, a luz, o calor, e a agua poderão exercer na vida vegetal; finalmente, a *mecanica* aconselha o modo de utilisar as forças da natureza, dos

[1] Segundo a tradição biblica, «já no Éden o homem recebeu o encargo de o *cultivar* e guardar», como observa Cesar Cantu. *(Hist. Univ.* Liv. I, cap. V).

animaes domesticos ou do vapor d'agua na applicação aos instrumentos de lavoira. Do que se póde ver que a agronomia é hoje uma das sciencias mais complexas e, portanto, mais difficeis.

Por toda a parte ha estabelecimentos onde se professa a agronomia com o auxilio de todas as outras sciencias que lhe são correlativas. Em Lisboa creou-se ha annos, como é notorio, o instituto geral de agricultura, havendo alem d'isso no paiz quintas regionaes destinadas á verificação pratica dos processos agronomicos ensinados no instituto, e á cultura aperfeiçoada de exemplares da fauna não só do nosso paiz, mas tambem dos estranhos. Finalmente, em cada districto administrativo funcciona officialmente um agronomo, educado no respectivo instituto, que, alem de outras attribuições, todas concernentes á agricultura districtal, tem de fazer preleções publicas e de presidir a conferencias sobre as mais importantes e interessantes questões agronomicas.

A agricultura portugueza mereceu uma poderosa protecção ao rei D. Diniz, cujo mais glorioso monumento é por certo o pinhal de Leiria, que mandou semear com penisco importado de França.

Como as demais sciencias, a agronomia tem um nobiliario de cultores immortaes, entre os quaes devemos citar Olivier de Serres, o pae da agricultura franceza; Parmentier, o crente propagador da cultura da batata, cuja utilidade como substancia alimenticia veiu finalmente a ser reconhecida; Dombasle, o aperfeiçoador do antigo arado, a quem a cidade de Nancy já fez erigir uma estatua; Fowler e Howard, inventores da charrua a vapor, que no nosso paiz só põde infelizmente ser empregada

em maior escala no Alemtejo e no Ribatejo, onde os terrenos se espraiam em vastas planicies.

A agronomia divide-se geralmente em *agricultura propriamente dita* ou sciencia das culturas arvenses; em *horticultura* ou sciencia de cultivar as hortas e jardins; em *viticultura*, cultura da vinha, e *œnologia*, fabrico do vinho; em *arboricultura fructifera*, que ensina os processos de cultivar as arvores de fructo; em *silvicultura*, que preceitúa sobre a cultura das arvores florestaes.

Com a agronomia está intimamente ligada a *zootechnia*, sciencia que dirige a exploração dos animaes domesticos com o fim de obter algum dos productos a que elles dão origem, taes como a carne, a lã, o leite, o trabalho, os estrumes, etc.

A *horticultura* está hoje notavelmente desenvolvida em toda a Europa, até em paizes onde, como na Russia, um clima demasiadamente rigoroso constantemente prejudica a vegetação. E em verdade que não ha ahi mais delicado entretenimento para uma senhora que a cultura de plantas que lhe pagam com grande cópia de formosas flores os seus quasi maternaes disvelos. A jardinagem participa do condão das bellas artes: dulcifica a indole e os costumes. Parece que insensivelmente as flores perfumam a alma de quem as cultiva, ao mesmo passo que pregôam, no seu eloquente silencio, a grandeza de Deus, como fez observar o padre Manuel Bernardes n'uma das mais bellas paginas da *Luz e calor*. Como o das bellas-artes, este condão das flores é perpetuo. A moda tão depressa acclama como desthronisa a realeza de quaesquer enfeites artificiaes, mas os seus caprichos em nada pre-

judicam a soberania das flores, essas joias da natureza, que até imitadas por meio da arte se fazem estimar em todos os tempos. O celebre Constantino, natural de Moncorvo, honrou Portugal perante todas as côrtes extrangeiras, exhibindo durante muitos annos o seu admiravel talento de fazer flores artificiaes.

A cultura das hortas tem em Portugal, como em todos os paizes, uma importancia extrema, por isso que d'ella depende quasi exclusivamente o bem estar dos pequenos proprietarios rusticos. Para que se possa fazer uma leve idéa da assiduidade de trabalho que a horticultura exige aos lavradores, e dos processos trabalhosos que qualquer cultura requer em especial, vamos dar em seguida uma noticia sobre o modo por que nos campos do districto de Aveiro se cultiva um dos mais saborosos fructos do nosso paiz, a melancia.

«No mez d'abril, logo que a terra começa a aquecer á superficie, sem com tudo estar falta de humidade, viram-n'a ou cavam-n'a á enxada, altura de dois palmos, para mais que não para menos; assim preparada, abrem-lhe as dornas ou covas em distancia de cinco palmos umas das outras, d'altura da primeira cova e em fórma de funil; e a rasão por que se lhes dá este feitio é porque tanto a melancia como o melão não lançam raizes para os lados, mas só um gavião para o fundo. Enche-se esta cova d'estrume curtido de dois ou trez mezes, que se mistura bem misturado com terra, e se calca com a enxada e com os pés; lança-se-lhe por cima quatro dedos de boa terra, deita-se sobre ella a semente, que tambem se cobre de outros trez ou quatro dedos de terra.

«Feita assim a sementeira, não se lhe bole mais, até que, passados uns trinta dias, ou quando a terra está necessitada, se lhe dá a primeira sacha, e se deixam então nas covas ou dornas quatro ou cinco pés; dá-se esta sacha puxando sempre a terra para os pés das plantas e calcando-as, que fiquem bem apertadas. Se a terra não cria hervas, não se lhes dão mais sachas; mas se as cria, lhe dão segunda, quando as plantas principiam a lançar braços, e as deixam ficar. Passados alguns dias repartem os braços das plantas para os lados com igualdade, a fim de cobrirem a terra toda; e, se para os segurar é necessario, lhes põem pezos de terra ou pedra em cima das folhas. Se a fortaleza da planta é tal que venha de futuro a fazer sombra á fructa, cobrindo a terra de mais, lhe cortam junto á raiz, com uma thezoura ou navalha, um ou mais pés, que julgam ser bastantes para que a fructa não fique *sombria;* os pés que cortam deixam-n'os ficar aonde estavam até que mirrem, porque, se os tirassem, embrulhavam tudo. Feita esta operação, nunca mais tornam a entrar dentro do melancial senão para lhe apanhar a fructa.» [1]

Folgamos de haver feito sentir, n'este pequeno artigo, a somma de trabalho que se dispende com a cultura de qualquer fructo que nos é servido, e que por momentos nos regala o paladar. A batata, alem do trabalho peculiar á sua cultura, representa a grande lucta de Antonio Parmentier contra o espirito de rotina, que porfiava em recusar esse bello alimento, a que hoje podemos affoitamente chamar—a grande base da alimentação do povo.

[1] De um tratadosinho sobre hortas, publicado em 1841.

SCIENCIAS METAPHYSICAS E MORAES

Traços geraes sobre a historia d'estas sciencias, sobretudo em Portugal

A invasão dos barbaros do norte, no seculo VI, foi, como já temos dito, uma tempestade destruidora para a civilisação da Europa. As sciencias fugiram espavoridas para o interior dos mosteiros, onde se conservaram escondidas durante o militarismo da idade-media. Portanto, no decurso de todo esse cyclo, apenas algumas cathedraes e collegiadas possuiam livrarias, e ministravam instrucção por meio dos mestre-escholas. Só nos fins do seculo XI apparece em Coimbra um collegio fundado pelo bispo D. Paterno, e é este talvez o primeiro collegio. [1] Transcorridos annos, deixando os conegos da cathedral de Coimbra de viver em commum, fundaram alguns o mosteiro de Santa Cruz, e deram principio á reformação da ordem canonica entre nós.

[1] *Esboço historico litterario da faculdade de theologia da universidade de Coimbra*, pelo dr. Motta Veiga.—*Historia da philosophia em Portugal*, por Lopes Praça.

Seguindo este exemplo, abriram-se estudos regulares de grammatica, philosophia e theologia em outros mosteiros. No de Alcobaça principiou-se a ler, no tempo de D. Affonso III, grammatica, logica e theologia. No collegio da freguezia de S. Bartholomeu em Lisboa era fixado em seis o numero de escholares admittidos á frequencia das cadeiras de latim, grego, theologia e canones n'elle professados.

«Os progressos porém eram tão lentos,—diz Coelho da Rocha [1] —, que nas chronicas dos primeiros tempos da monarchia se não faz menção de homem esclarecido, que ou não fosse de paizes estrangeiros, ou ahi não tivesse ido aprender; e que ainda depois do seculo XIII a cada passo se encontram presbyteros, conegos, parochos, que não sabiam escrever, não obstante ser o clero a classe menos ignorante. A linguagem ordinaria dos documentos era uma algaravia, ou farragem de dicções de differentes idiomas com inflexão alatinada, contra as mais simplices regras da syntaxe e grammatica, ainda d'aquellas que o povo hoje pratica sem ensino. A orthographia era barbarissima.»

No reinado de D. Affonso III principiou a despontar um certo gosto pelas letras, graças ao impulso dado por este monarcha, que de França trouxera o gosto de saber, e illustrar o seu paiz. A educação que elle soubera dar a seu filho D. Diniz foi, segundo todos os historiadores, a verdadeira causa da protecção que D. Diniz, quando subiu ao throno, dispensou ás letras, sobretudo com a crea-

[1] *Ensaio sobre a historia do governo e da legislação em Portugal.*

ção dos *estudos geraes* ou universidade, como hoje se diz. Nos *estudos geraes* foram desde logo estabelecidas cadeiras de direito canonico, direito civil, medicina, dialectica e grammatica.

Coelho da Rocha diz, referindo-se ao desenvolvimento que no reinado de D. João I principiaram a ter as mathematicas, a medicina, e outras sciencias:

«A jurisprudencia participou da mesma fortuna. O doutor João das Regras, a cujo talento e serviços deveu D. João I em grande parte a sua eleição, e os importantes acontecimentos do seu governo, alem de grande politico fôra famoso jurisconsulto. O seu gosto pelo direito romano, e a veneração, que professava ás opiniões dos glossadores, principalmente de Barthölo, de quem se diz fôra discipulo em Bolonha, transpira nas reformas, e nas Ordenações Affonsinas mandadas primeiro compilar n'este reinado, do qual era elle o oraculo. Os jurisconsultos seguintes até á reforma da universidade de 1537 seguiram o mesmo trilho. Das leis e ordenações, unicas obras que d'elles nos restam, se vê que o seu trabalho se reduzia a encorporar na legislação as disposições do direito romano, e do canonico, segundo as interpretações dos glossadores, dos quaes então ninguem se atrevia a duvidar.»

É justamente no reinado de D. João I que pela primeira vez se nos depara uma cadeira de theologia na universidade. O infante D. Henrique, de quem tantas vezes havemos já fallado, fez mercê ao estabelecimento dos *estudos geraes* de doze marcos de prata annuaes para custeamento da cadeira de prima de theologia. Resta ainda hoje duvida, pois, sobre se foi o pae ou o filho, ou se foram ambos elles, quem creou a faculdade de

theologia na universidade, mas o que é tido como certo é que a sua creação data do anno 1400.

Quanto á cadeira de dialectica, escreve o sr. Lopes Praça:

«Admittindo que o anno de 1290 fosse o primeiro da nossa universidade, é de crêr que a doutrina adoptada na eschola de dialectica, alli, como vimos, estabelecida desde o principio, fosse a aristotelica. Levam-nos a isto, não só as relações existentes entre o nosso paiz e a França, mas tambem a preponderancia das escholas de Paris sobre as dos outros paizes. Acresce a estas rasões a summa influencia que a sé de Roma exercia n'aquelle tempo sobre as universidades christãs. Ora sendo isto assim, e sabendo nós que desde 1215 foi a dialectica de Aristoteles mandada estudar em Paris, nenhuma duvida podemos ter em admittir como summamente provavel a effectiva adopção da dialectica aristotelica, ou de summas da mesma dialectica, nas escholas da nossa universidade.»

Escusado será mencionar os progressos que entre nós tem atravessado a faculdade de direito na universidade de Coimbra, porque de todos são conhecidos. E o numero de jurisconsultos notaveis, e de suas obras, prova claramente que um paiz pequeno como Portugal tem produzido quanto em suas forças cabe n'este ramo de conhecimentos humanos.

A faculdade de theologia, que principiou mesquinhamente com uma só cadeira, conta presentemente oito, as quaes constituem um quadro que, sem embargo, um illustre professor da universidade [1] considera incom-

[1] O sr. dr. Motta Veiga.

pleto e imperfeito em face das universidades da nossa época.

Pelo que toca á historia da philosophia portugueza, comquanto Portugal não seja um paiz de philosophos, não nos podemos queixar de completa inopia de homens notaveis e sabedores n'esta especialidade. Citemos ao acaso alguns nomes: Gregorio Barreto de Cantanhede *(Nova Logica)*; Manuel de Azevedo Fortes *(Logica racional, geometrica e analytica)*; João de Castro, primeiro representante da philosophia moderna entre nós; Luiz Antonio Verney, author do novo methodo de estudar e impugnador da philosophia escholastica; Antonio Soares Barbosa, Theodoro de Almeida (padre), Silvestre Pinheiro Ferreira (1769-1846), etc.

Resta-nos fallar, para encerrar esta rapida noticia, da economia politica, como constituindo uma sciencia com individualidade propria. Comquanto os povos da antiguidade tivessem idéas mais ou menos claras sobre a creação e destruição dos valores, o primeiro tractado regular da economia politica que appareceu foi o de Montchrestien (1615). Esta sciencia tem hoje um movimento notavel na Inglaterra, Allemanha, Estados-Unidos, França, Belgica e Suissa.

«Em Portugal foi a economia politica objecto de estudo de alguns escriptores mais ou menos distinctos; mas em verdade não podemos citar trabalhos de compatriotas nossos que hajam concorrido para o progresso da sciencia. Em 1814 Accursio das Neves publicou as *Variedades sobre objectos relativos ás artes, commercio e manufacturas consideradas segundo os principios da Economia Politica.* Ferreira Borges publicou não só um

compendio d'esta sciencia, mas tambem os *Principios de Syntelologia*. Esta palavra, devida a elle, significa sciencia das finanças. Os srs. Marreca, Adrião Forjaz, Rebello da Silva e M. Ventura publicaram compendios de economia. Nas polytechnicas de Lisboa e Porto, no instituto industrial de Lisboa, e na universidade de Coimbra ha cadeiras de economia politica.» [1]

Religiões

A terra foi seguramente o primeiro templo, e a humanidade o primeiro sacerdote, como na sua linguagem brilhantemente colorida escreveu Edgar Quinet. São muitos os historiadores que localisam o berço do homem nas regiões da Asia, onde a natureza tem um aspecto explendido e concentrado, que convida á meditação. Em presença de todas as magnificencias da creação no Oriente, e porventura em presença tambem de quaesquer phenomenos metereologicos, taes como o raio e o trovão, segundo a theoria de Vico, o homem foi instinctivamente levado a divinisar a natureza que por toda a parte o rodeiava, e que ora se amostrava sorridente, ora ameaçadora. Á deificação dos productos vivos ou inanimados da natureza chama-se *fetichismo*. Todas as cousas creadas foram objecto de culto, e, como

[1] *Diccionario de invenções, origens e descobertas, antigas e modernas.*—Lisboa, 1876.—Primeiro volume.

de todas estas cousas era o sol a que mais deslumbrava e maior influencia exercia reconhecidamente sobre a terra, coube ao sol um importantissimo papel nas religiões do Oriente, especialmente na India. Com effeito, tudo parece demonstrar que o principio das religiões nasceu da revelação do mundo physico e espiritual pela luz. A luz convertida em relampago e raio, apavorava; a luz desabrochada em aurora, alegrava e tranquillisava. No *Rig-Veda*, que são a mais antiga parte dos *Vedas*, hymnos sagrados da India, ha um cantico de reconhecimento para a luz do dia nascente, para a aurora desejada, que põe termo ás inquietações e aos terrores da noite. Depois das trevas nocturnas, não raro listradas por sulcos de luz terrivel, pelas flechas do raio, a luz bemfazeja sorri, apparece, dissipa as visões e o silencio, porque tudo volta á vida; o grande deus Agni, o fogo, chega no seu carro deslumbrante tirado por cavallos vermelhos. A imaginação dos homens primitivos achando-se, para assim dizer, n'um estado de florescimento virginal, devia, em verdade, ligar uma alta idéa poetica a todos estes phenomenos luminosos, sobretudo nas regiões com tanta propriedade chamadas *da aurora*.

Assim vêmos que ao passo que os povos selvagens da Africa e da Alta Asia divinisam os animaes, e os objectos inanimados, sob uma forma grosseira, os povos da Asia interior divinisam os astros, creando o *sabeismo*, ou a adoração dos corpos celestes. Mas a verdade é que a situação geographica em que o homem se encontrou determinou o espirito da sua religião: o africano divinisa o animal; o chaldeo, os astros; o arya, divinisa princi-

palmente o fogo; o etrusco, os phenomenos eruptivos, e todos a naturesa.

A divinisação das forças da natureza levou o homem á concepção do polytheismo ou religião de muitos deuses, que tinham attribuições definidas: Neptuno governava no mar, Eólo nos ventos, Pomona nos pomares, Flora nos jardins, etc. Na mythologia grega, as divindades primarias são Uranus ou o ceu, e Titea ou Tellus, a terra. D'estas divindades nasceram as outras. Assim é que no paganismo da Grecia e de Roma ha deuses maximos, deuses inferiores e semi-deuses, ordinariamente heroes. Mas nas mythologias apparece já a idéa de um creador, de um deus soberanamente poderoso: no paganismo da Grecia esse deus é Jupiter-Ammon. Á medida que o homem foi reconhecendo a supremacia da sua organisação sobre a de todos os outros animaes, a bellesa da sua constituição, foi dando aos deuses a forma humana, creando o anthropomorphismo. É por certo esta a rasão por que a esculptura chegou a tamanha perfeição entre os gregos: desde o momento em que um paiz dava aos deuses uma forma terrena, importava que essa forma revestisse a maxima perfeição possivel sob o ponto de vista artistico. D'aqui resultou que ao mesmo passo que os deuses eram humanisados, os homens eram divinisados. É-nos facil comprehender agora a creação dos heroes. Um grande legislador ou um grande guerreiro, por isso mesmo que se elevava acima da bitola commum, não podia ser considerado como um simples mortal. Era quasi um deus, como acontecia em Roma por meio da apotheose. E este mesmo facto põe em relevo uma relação que convem

notar sempre que se estude a concepção do monotheismo ou religião de um só deus. Assim como na hierarchia humana, o imperador, o cezar dominava, pelo seu immenso poder, todos os heroes, quer dizer, todos os homens divinisados, assim na hierarchia celeste um deus eminentemente poderoso regia os destinos a que os deuses inferiores presidiam. De sorte que a concepção do monotheismo foi para assim dizer tirada não só do estudo da natureza, entre cujas forças umas preponderavam mais do que outras, exemplo as solares, mas tambem do estudo da sociedade civil. É claro, porem, que a chegada ao monotheismo presuppõe um elevado grau de adeantamento e de civilisação, como effectivamente aconteceu.

No christianismo, que se considera como a mais perfeita das religiões monotheistas, ha só um deus creador do ceu e da terra, immaterial, e absolutamente perfeito. Este deus, que creou o ceu e a terra, creou tambem o homem, que pela sua perversão mereceu ser exterminado da face do mundo por meio do diluvio. Como observa um escriptor, o diluvio symbolisa a expiação, e Noé a rehabilitação do genero humano. Abrahão é o signal da alliança entre o ceu e a terra. Maria, a virgem immaculada, é a realisação da alliança promettida. D'ella nasce o doce Jesus, o redemptor, o pae da nova humanidade, que a desvia do caminho do crime pelo ensinamento de uma sã moral.

Entre os povos que seguem o christianismo temos a distinguir os que alem da biblia reconhecem uma auctoridade superior em materia de fé; e os que só reconhecem a auctoridade da biblia.

O primeiro systema comprehende a egreja grega ou do oriente, cujo chefe é o patriarcha de Constantinopla; e a egreja latina ou do occidente (catholica), que reconhece o papa por seu chefe. N'esta egreja estão filiados Portugal, a Hespanha, quasi toda a França, a Belgica, a Polonia, a Italia, a maior parte da Irlanda, do imperio da Austria, quasi metade da Prussia, da confederação Suissa, e algumas fracções consideraveis da Gran-Bretanha e da Hollanda.

O segundo systema comprehende os

Unitarios (Que reconhecem uma unica pessoa na divindade).	N'esta classe estão comprehendidos os arianos do quarto seculo, e os socianos que em pequeno numero subsistem na Transylvania, na Prussia, na Hollanda e na Inglaterra.
e	
Os trinitarios (Que admittem trez pessoas).	*Protestantes;* *Anglicanos;* e *Mysticos* ou *enthusiastas*. Os *protestantes* subdividem-se em *lutheranos* e *calvinistas*.

Protestantes lutheranos.—O monge allemão Martinho Luthero (1483-1546) estabeleceu um scisma, pregando contra as indulgencias, contra o purgatorio, contra o livre-arbitrio, contra a confissão, contra a auctoridade do papa, contra os votos monasticos, etc. O imperador Carlos v, querendo impedir os progressos do scisma, propoz a convocação de uma assembléa ou dieta de principes allemães, que se reuniu em Augsburgo. Os luthe-

ranos *protestaram* contra este alvitre, que Carlos v levou por deante, e d'aqui lhes adveio a denominação de *protestantes*. Convidados pelo imperador Carlos v a apresentarem uma profissão de fé, redigiu-a Melanchton, discipulo e amigo de Luthero, e este documento é geralmente conhecido pelo nome de *Confissão d'Augsburgo*.

Os lutheranos dominam na Prussia, Dinamarca, Suecia, Noruega, Hanover, Saxonia, Wertemberg, nas provincias balticas do imperio russo; e estão muito espalhados pela Hungria, Austria, Estados-Unidos, e pelas colonias dinamarquezas e suecas.

Protestantes calvinistas.—Calvino, natural de Noyon (1509-1564), secundando a propaganda de Luthero, proclamou contra a presença real de Jesus Christo na Eucharistia, contra o papa, os bispos, os padres e as cerimonias usadas pela Egreja. N'este ultimo ponto, principalmente, foi alem do lutheranismo.

Os *calvinistas* estão derramados pelos departamentos de Gard, Ardeche, Berne, Zurick, Bale e Genebra, na Hungria, na Transylvania, nos Estados-Unidos e nas collonias inglezas e hollandezas. Os *calvinistas* da Escocia, da Inglaterra e da America subdividem-se em varias seitas.

Anglicanos.—O rei de Inglaterra, Henrique VIII, quiz repudiar sua legitima mulher Catharina de Aragão para desposar Anna de Boleyn, dama da rainha. O papa Clemente VII não auctorisou o divorcio, pelo que o rei foi aconselhado a seguir as doutrinas de Luthero. O bispo de Cantobery auctorisou, porem, o divorcio desejado, e Henrique VIII fez-se proclamar chefe espiritual e temporal da

Inglaterra. No reinado de Maria, filha legitima de Henrique VIII, a Inglaterra voltou por alguns annos á fé catholica, mas, subindo ao throno Isabel, filha de Anna de Boleyn, restabeleceu-se o scisma.

Os *anglicanos* constituem a grande maioria da população de Inglaterra, e uma parte consideravel da Irlanda, dos Estados-Unidos, e das colonias inglezas.

Os *mysticos* ou *enthusiastas*, de que resta fallar, estão espalhados principalmente pela Hollanda, Inglaterra e Estados-Unidos. Subdividem-se em muitas seitas.

Passemos agora uma rapida vista sobre as demais religiões existentes:

Brahmanismo, espalhado em quasi toda a India. Segundo esta doutrina, Brahma, um ser soberano, eternamente immovel, tem trez ministros, dos quaes o mais conhecido é Vischnou. Brahma tem por emblema o sol. Vischnou é a sabedoria, o conservador, o espaço: a agua é o seu emblema. Siva ou o fogo, é o destruidor. A religião de Brahma crê na metempsycose.

Buddhismo.—Nasceu do brahmanismo, segundo uns, e precedeu-o, segundo outros. É anterior mil annos á vinda de Christo, e foi introduzido na China no primeiro seculo da nossa era; invadiu a Corea, o Japão, o Thibet e a Mongolia. Segundo esta doutrina, a nossa existencia actual é sem realidade, e o mundo da materia apenas uma illusão dos nossos sentidos; o ceu é um logar onde as almas assistem á creação e á destruição dos mundos; as almas mais perfeitas podem encarnar-se e descer á terra a libertar as outras.

Religião de Confucio.—Consiste n'um pantheismo philosophico, e tem por chefe o imperador da China. É

a religião dos homens letrados da China, de Annam e do Japão.

Magismo ou religião de Zoroastro.—Admitte dois principios, Ormuzd e Akrimou, superior aos quaes ha um Deus supremo; e as penas e as recompensas depois da morte. Conserva-se na Persia, no Garmen, em Surate, e no Industão.

Mahometismo ou islamismo.—Religião, que é uma mistura do judaismo, do christianismo e do paganismo, e que foi prégada por Mahomet, natural de Meca, o qual se dizia enviado de Deus. Mahomet não conquistou adeptos pela palavra, como Christo, mas pela espada, pela força.

Judaismo ou religião de Moysés.—Esta religião, que adora Jehovat, tem por base o decalogo, que Moysés recebeu sobre o monte Synai. Do seio do povo hebreu, que professava esta religião, nasceu Jesus Christo, o Deus-Homem, a cuja doutrina se deu o nome de christianismo.

Ora os christãos que reconhecem a auctoridade do papa chamam-se catholicos-apostolicos-romanos. A este numero pertencemos nós, os portuguezes. A sciencia que dá o conhecimento das coisas divinas, chama-se *theologia.*

Theologia—Liturgia—Hermeneutica [1]

A primeira divisão que se faz da sciencia theologica é em theologia natural e sobrenatural. Aquella comprehende as verdades que são conhecidas pelo homem pela simples luz da rasão natural; esta comprehende todas as verdades que o homem só pode conhecer pela luz da revelação divina.

A theologia sobrenatural ou revelada subdivide-se em theorica ou dogmatica e practica ou moral. A primeira ensina o que devemos crer; a segunda o que devemos fazer para a consecução do nosso fim sobrenatural.

Dogma é toda a verdade divinamente revelada, isto é, ensinada por Deus e contida em qualquer das duas fontes da revelação divina, que são a Sagrada Escriptura e a Tradição.

Os dogmas dividem-se em puros e mixtos: aquelles são as verdades que o homem não pode conhecer senão pela revelação, tal é o mysterio da SS. Trindade; estes são aquelles que o homem pode conhecer, já pela revelação, já pelo dictame da rasão, tal é o dogma da existencia de Deus e de seus attributos.

Dividem-se tambem em christãos e catholicos. Dogma christão é uma verdade divinamente revelada e contida

[1] Um illustrado professor do seminario de Portalegre, o sr. padre José Maria da Resurreição, forneceu-nos obsequiosamente estas noções sobre theologia revelada, liturgia e hermeneutica.

n'uma das fontes da revelação divina ou em ambas conjunctamente, mas ainda não definida pela egreja. Dogma catholico é o que, alem de ser divinamente revelado, foi já definido pela egreja e proposto pela mesma á crença dos fieis.

D'aqui deduz-se:

1.º—Que todo o dogma catholico é tambem dogma christão, mas não *vice-versa;*

2.º—Que para haver dogma catholico são necessarias duas condições:

1.ª—Que qualquer verdade se ache contida no deposito sagrado da revelação;

2.ª—Que a egreja o tenha definido e proposto á nossa crença; v. g. a Conceição Immaculada da Virgem antes de 1854, a infallibilidade pontificia antes de 1870 eram dogmas christãos, porque eram verdades contidas na revelação divina, mas não eram dogmas catholicos, e só o foram depois d'aquellas épocas em que a egreja lhes poz o sinete dogmatico.

Pode negar-se um dogma christão, sem ser hereje, nem incorrer por conseguinte nas penas fulminadas pela egreja contra os herejes, o que não acontece com os dogmas catholicos, porque todo aquelle que negar obstinadamente um só que seja, é hereje.

Tambem se dividem os dogmas em principaes e menos principaes, sendo aquelles os dogmas cujo conhecimento e fé explicita são necessarios a todos os fieis, e estes os que podem deixar de ser conhecidos por todos os fieis, sem detrimento do fim sobrenatural.

A doutrina catholica, que é o objecto da theologia dogmatica, comprehende diversas cathegorias de verda-

des divinamente reveladas e distinctas entre si, mas formando um todo completo, e são:

1.ª—As que se referem ás proprias bases da doutrina;

2.ª—As que dizem respeito a Deus e aos seus attributos;

3.ª—O mysterio de um Deus em trez pessoas realmente distinctas;

4.ª—Creação;

5.ª—Queda do homem ou o peccado original;

6.ª—Redempção;

7.ª—Graça;

8.ª—Sacramentos;

9.ª—Lei, peccados e virtudes;

10.ª—Ultimos fins do homem e do mundo.

As verdades preliminares são a divindade da religião christã e da egreja catholica, estabelecida por Jesus Christo para ensinal-a e conserval-a em toda a sua pureza, e a regra da fé catholica.

A divindade da religião prova-se demonstrando a necessidade, possibilidade e existencia da revelação, e que a religião christã é a unica divinamente revelada, prova-se principalmente pelos milagres e prophecias que attestam a sua verdade.

A regra de fé involve em si muitos dogmas, que se referem á Escriptura santa, á tradição e á auctoridade docente da egreja.

A escriptura sagrada ou biblia é o complexo dos livros santos escriptos por authores divinamente inspirados. Dividem-se aquelles livros em dois grandes grupos, *Antigo e Novo Testamento*, e são ao todo setenta e dois.

A tradição é a palavra de Deus não escripta, ou o conjuncto de verdades que foram ensinadas de viva voz por J. C. e pelos Apostolos e conservadas na egreja sem interrupção pelo ensino quer oral, quer escripto.

Os protestantes não admittem a tradição, e só reconhecem como unica fonte da revelação divina a Escriptura, cuja interpretação fica sujeita ao espirito de cada um. Não reconhecem a egreja como encarregada do poder e da missão de fixar o verdadeiro sentido das Escripturas santas. Os catholicos, porem, vêem na egreja a *columna e firmamento da verdade*, e reconhecem que ella recebeu do seu Author o dom da inerrancia ou infallibilidade, em virtude do qual não póde ensinar o erro em materia de fé ou costumes.

Sem este dom conferido á egreja, fôra impossivel a existencia de uma religião divina, porque devendo alguem ficar encarregado de ensinal-a aos homens, teria sido adulterada e corrompida no dia seguinte áquelle em que fosse ensinada por Deus, porque o homem é sujeito a enganar-se e a enganar.

A doutrina que diz respeito a Deus e seus attributos, resume-se no seguinte: existe um ser infinitamente perfeito, necessario, que tem em si a rasão da sua existencia, que não depende de nenhum outro ser, mas do qual todos dependem como causa primeira do universo, que é o Bem, a Verdade e a Belleza por essencia.

A doutrina catholica com referencia á SS. Trindade resume-se na crença de que Deus, *um* na essencia ou natureza divina, *é trino* em pessoas. Na unidade da natureza divina ha trez pessoas consubstanciaes, que teem o mesmo poder, sabedoria e santidade, mas não são trez deuses.

Esta verdade chama-se o mysterio da SS. Trindade.

Este mysterio ou verdade cuja existencia podemos conhecer com certeza, mas não em si mesma, como todos os outros mysterios da religião, é superior mas não é contrario á rasão. Seria contrario á rasão se o symbolo catholico ensinasse que um era egual a trez, ou que trez constituiam um, o que a egreja não ensina.

Nós não podemos demonstrar a repugnancia senão pela comparação de duas idéas conhecidas que mutuamente se excluem, como o circulo e o quadrado. Ora para demonstrar repugnancia no mysterio da Trindade é preciso primeiro demonstrar que com a unidade da essencia repugnam modos distinctos de existir, como são as hypastases ou pessoas, e nós não temos idéa adequada da essencia divina nem dos modos ou personalidades que affectam a essencia divina, e por isso não podemos comparar, como comparamos a idéa do circulo e a de quadrado, que conhecemos perfeitamente, e da sua comparação salta a repugnancia, porque as propriedades conhecidas do circulo destroem as do quadrado.

A doutrina catholica relativa á creação resume-se na crença de que Deus, por um simples acto de sua vontade e sem materia preexistente, creou todos os seres tanto corporaes como espirituaes, isto é, deu-lhes a existencia, que antes não tinham.

A historia da creação acha-se descripta por Moysés no cap. 1.º do Genesis, primeiro livro da Biblia. Deus tirou o mundo, ou o complexo de todos os entes que não são Elle, do nada, no espaço de seis dias.

A egreja nada definiu ácerca da duração d'esses dias, porque a palavra hebraica *iam* póde designar tanto o es-

paço de 24 horas, como um periodo de tempo indeterminado. É pois para a religião uma questão adiaphora, o que é de fé é que Deus pela sua vontade omnipotente *disse e tudo foi feito, mandou e tudo foi creado.*

O ensino catholico com respeito á queda do homem mostra-nos que nossos primeiros paes, tendo sido creados no estado de justiça, rectidão e santidade, desobedeceram a Deus transgredindo uma prohibição severa, mas facil de observar, que o Senhor lhes imposera. Este crime foi logo seguido de pena, Adão e Eva foram expulsos do paraiso e condemnados ao trabalho, ás dores, ás enfermidades e á morte, e despojados de todos os dons gratuitos de Deus. Esta sorte foi tambem a de toda a sua posteridade, á qual Adão transmittiu este triste legado com a ignorancia do espirito, a tendencia para o mal na vontade, a fraqueza na sensibilidade e a concupiscencia ou inclinação aos prazeres sensuaes, ás honras e ás riquezas.

A culpa original cavou um abysmo entre o homem e Deus, a humanidade inteira ficou corrompida; mas no meio d'esta corrupção ficou puro e immaculado um ponto, pelo qual Deus tornou a communicar-se aos homens. Este ponto immaculado é a Virgem, isempta da maldição universal.

Deus que usara da justiça castigando o homem, usou tambem da misericordia promettendo ao homem decaido um Redemptor, que havia de reatar as relações entre Deus e o homem cortadas pelo peccado e dar ao mesmo Deus uma satisfação condigna por aquella rebellião da humanidade. É o que se chama o mysterio da Incarnação. A 2.ª pessoa da Trindade Beatissima, o Verbo de Deus, assumiu a natureza humana, restaurou a humani-

dade decaida e satisfez a justiça por um excesso incomprehensivel de amor. J. C., homem-Deus, é uma ponte mysteriosa lançada entra as duas margens do finito e do infinito, pela qual só o homem pode transpôr o abysmo que o separa de Deus.

A graça é o fructo da Paixão e morte de J. C., salvador do genero humano, dom gratuito que mana incessantemente de suas chagas como de outras tantas fontes.

Pela graça o homem caido levanta-se de novo, recupera tudo aquillo de que o peccado o privara, e é restabelecido na ordem sobrenatural. A graça é o principio invisivel da nossa actividade espiritual; a graça é o principio fecundante da alma, e desempenha no mundo espiritual o papel que a luz, o calor e a humidade representam no mundo vegetal.

Ninguem pode salvar-se sem a graça, mas esta, que dissemos ser como uma agua mysteriosa que mana das chagas de Jesus Christo e se diffunde por todos os membros da egreja, necessita de canaes que a tragam até nós.

Estes canaes são os sacramentos, isto é, sete signaes visiveis da graça invisivel que Jesus Christo instituiu para santificar as almas.

Pelos sacramentos são applicados ao homem peccador os merecimentos que Jesus Christo obteve na cruz.

Os sacramentes significam a graça, porque teem a natureza de verdadeiros signaes, mas não só a significam, e n'isto vae a differença entre o ensino protestante e catholico, tambem produzem a graça que significam, são signaes praticos da graça, porque a omnipotencia divina de Jesus Christo que os instituiu lhes deu esta efficacia admiravel e sobrenatural.

O terceiro d'estes sacramentos é a eucharistia, o mais admiravel de todos os sacramentos, que contem *verdadeira, real e substancialmente* o corpo, sangue, alma e divindade de Jesus Chsisto. É este sacramento uma como continuação do mysterio da Incarnação, porque n'elle se realisa a união de Jesus Christo com todos os christãos, em quanto na Incarnação o Verbo de Deus se uniu a um só corpo e a uma só alma.

O mysterio da eucharistia tem um duplo caracter: é sacramento e é sacrificio. É sacramento quando os fieis o recebem na communhão, quando se reserva no sacrario e é exposto á adoração publica; é sacrificio quando se offerece a Deus na missa.

A missa é um sacrificio, ou uma *oblação d'uma cousa sensivel feita só a Deus por ministro legitimo com alguma destruição ou mudança para testimunhar o supremo dominio de Deus sobre todas as creaturas*, é uma continuação do sacrificio, offerecido por Jesus Christo na cruz. A victima e o sacerdote principal são o mesmo n'um e outro sacrificio: Jesus Christo. Só ha differença no modo de offerecer; cruenta foi a oblação na cruz, incruenta no altar; lá criminosa, aqui innocente.

Na doutrina de Jesus Christo e nos sacramentos tem o homem os meios de obter a graça, porque lhe são assim applicados os merecimentos infinitos do salvador, mas é necessario que o homem coopere, corresponda á graça, cumprindo a lei de Deus e praticando actos de virtude.

A virtude, que na accepção etymologica significa força, é um habito, uma disposição da alma que torna bom o homem e boas todas as suas acções.

Um acto bom só por si não constitue a virtude, porque

esta implica perseverança, repetição de actos bons, facilidade em os praticar com auxilio da graça.

Á virtude oppõe-se o vicio, ou habito de praticar actos máus.

As virtudes dividem-se em quanto ao objecto em theologicas e moraes, segundo se referem directa e immediatamente a Deus ou á reforma dos costumes. Aquellas são a fé, esperança e caridade. Estas, sendo muitas, reduzem-se de ordinario a quatro grandes grupos, chamados virtudes cardeaes: prudencia, justiça, fortaleza e temperança.

A doutrina da egreja, com relação aos ultimos fins do homem e do mundo, ensina que todos os homens hão de morrer, que a morte é uma pena do peccado original, que a alma, substancia espiritual e immortal, comparece logo no tribunal de Jesus Christo e recebe o premio ou castigo que mereceu durante a época de provação a que a morte poz termo.

Se o homem morre em estado de graça e sem ter resto de pena temporal a satisfazer, a sua alma gosa immediatamente da visão de Deus e posse da bemaventurança eterna. Se morre em estado de culpa mortal, é condemnado ao inferno, porque o peccado mortal separa o homem completamente de Deus, e morrendo n'este estado, n'elle fica por toda a eternidade, por quanto a época de merecer e obter o perdão pelos meios que Jesus Christo deixou na egreja, acabou com a presente vida. Fica pois eternamente inimigo de Deus e sujeito ás penas do inferno, que são duas, pena do damno e pena do senso. Aquella consiste na privação da vista de Deus, ultimo fim do homem; esta consiste nos tormentos do inferno causados pelo fogo vingador.

Se o homem, emfim, morre em estado de graça, isto é, sem peccado mortal, ou porque nunca o commetteu, ou porque obteve n'esta vida a remissão d'elles pelos meios ordenados por Jesus Christo, mas sem ter satisfeito a pena temporal devida a elles, ou com peccados veniaes, tem de satisfazer a pena temporal que lhe é devida no purgatorio.

É dogma catholico a existencia d'este logar de expiação, e de que as almas n'elle retidas podem ser ajudadas pelos suffragios dos vivos, por quanto a egreja de Jesus Christo compõe-se de trez ramos: egreja triumphante, que comprehende todos aquelles que reinam com Jesus Christo no céo; egreja militante, que se compõe de todos os fieis que militam na terra contra os inimigos da salvação, debaixo do estandarte da cruz; egreja padecente, a que pertencem todos aquelles que estão no purgatorio antes de irem gosar de Deus.

Ha relações entre estas trez egrejas. Os santos oram pelos vivos e pelos membros da egreja padecente, a egreja militante invoca e presta culto aos anjos e santos. Esta ligação ou communicação de bens entre os membros das trez egrejas é o dogma catholico que no symbolo dos Apostolos se traduz pelas palavras *Communicação dos santos*.

As ultimas verdades catholicas referem-se ao fim dos seculos. Jesus Christo virá julgar a todos os homens. Os corpos de todos os homens resuscitarão para se unirem outra vez ás almas.

O fim dos tempos será precedido dos signaes precursores, que se lêem no evangelho. Este será prégado em todo o universo, os judeus, reconhecendo que Jesus

Christo era o verdadeiro Messias por quem ainda hoje esperam, converter-se-hão todos a Elle. Um homem summamente preverso ou o *Antichristo*, isto é, opposto a Jesus Christo, inimigo do salvador, moverá a ultima e a mais atroz perseguição contra a egreja, produzirá uma apostasia quasi universal. Apparecerão então outra vez no mundo o propheta Elias e o patriarcha Henoch, que, segundo se vê nos livros do Antigo Testamento, ainda não morreram.

Estes dois homens de Deus esclarecerão os judeus, animarão a fé dos christãos, e morrerão martyres da fé ás mãos do Antichristo, que será emfim confundido pelo poder de J. C.

Depois do juiso universal e da separação de toda a humanidade em dois grandes grupos, os bons subirão com Jesus, e os máus descerão ao inferno.

Não haverá então mais tempo, a eternidade será a duração dos jubilos ineffaveis dos bemaventurados, assim como a duração do desespero dos condemnados.

Liturgia etymologicamente é composta de duas palavras gregas que significam ministerio, funcção publica. Nos primeiros seculos da egreja esta palavra designava só o sacrosanto sacrificio da eucharistia, hoje, porem, comprehende todos os actos do culto externo, e n'este sentido pode definir-se, segundo Bouix, o complexo das cousas, palavras e acções instituidas pela egreja catholica para o culto externo e social da religião do Crucificado.

Os livros liturgicos actualmente em uso na egreja são o Missal, o Breviario, o Ritual, o Pontifical romano e o Ceremonial dos Bispos. Alem das rubricas d'estes cinco livros liturgicos, assim chamadas, porque se costumam escrever com tinta vermelha, ha regras de liturgia nos decretos da Sagrada Congregação dos Ritos, que o Papa Sixto v, instituindo essa Congregação, encarregou de fazer observar cuidadosamente os ritos e ceremonias em todas as egrejas da christandade.

Ceremonias, das palavras latinas *cor* coração e *moneo* advertir, manifestar, dar a conhecer, são certas acções mysteriosas e externas estabelecidas para acompanhar o culto divino e tornal-o mais augusto e expressivo.

Rito, da palavra latina *rite* ou *recte*, é um uso ou ceremonia segundo a ordem prescripta; assim dizemos rito romano, rito mozarabico, o complexo de ceremonias prescriptas para a celebração da missa, segundo o uso romano, mozarabico, etc.

O Missal contem as regras que se devem observar na celebração do sacrificio da missa: umas são geraes e teem por obejecto tudo quanto é commum a todas as missas, como o logar, a hora, o rito, os vestidos, as acções e partes do sacrificio. As rubricas geraes estão colligidas no principio do Missal, as particulares, disseminadas pelo mesmo livro, prescrevem o que se deve accrescentar ou cortar nas diversas missas quer do tempo, quer dos santos, votivas ou de defuntos.

O Breviario contém as rubricas geraes e particulares para bem se recitarem todos os dias o officio divino ou horas canonicas.

O Ritual romano contem as regras a observar na admi-

nistração dos sacramentos, bençãos, officios funebres e procissões.

O Pontifical encerra tudo quanto diz respeito ás funcções episcopaes, e o Ceremonial tudo quanto deve fazer-se nas egrejas, cathedraes e collegiaes.

Hermeneutica é a arte de interpretar as palavras dos outros, isto é, de perceber o sentido, conhecer as idéas que qualquer liga ás palavras que emprega.

A hermeneutica divide-se em sagrada e profana, segundo o seu objecto.

Hermeneutica sagrada é o complexo de acções e regras com cujo auxilio descobrimos o sentido da sagrada escriptura.

A hermeneutica sagrada, segundo o systema do sr. dr. Rodrigues, divide-se em hermeneutica propriamente dita ou theorica e exegetica, ou hermeneutica pratica. Aquella é o estudo das noções e regras para a intrepretação, esta é a applicação pratica d'esses mesmos principios e regras.

O objecto da hermeneutica sagrada é a sagrada escriptura escripta por inspiração do Espirito Santo.

A hermeneutica é arte em quanto dá os preceitos praticos, cujo conhecimento facilita a interpretação; é sciencia em quanto apresenta o fundamento dos mesmos preceitos e certas noções e principios necessarios para se descobrir o sentido das palavras dos outros.

A hermeneutica pratica, em quanto ao methodo, ou forma externa e material da composição, exerce-se pe-

las paraphrases, homilias, sermões, scholios, questões, tratados, cadeias, postillas e commentarios.

Paraphrase é uma versão feita na mesma lingua, mas com outros termos mais claros.

Homilia, é o mesmo que o *sermo* dos latinos, a explicação de alguma passagem da escriptura feita ao povo.

Scholios são notas breves, explicando as passagens difficeis.

Questões e tratados são livros, opusculos, explicando os logares mais difficeis do texto sagrado.

Cadeias. A decadencia das letras nos seculos v e seguintes trouxe comsigo tambem a decadencia da exegetica.

Fez-se todavia então um trabalho importante e util, a collecção das interpretações e exposições dos SS. Padres. É o que se chama Cadeia dos Padres.

Postillas são uma exposição da escriptura, em que se citava o logar que se pretendia explicar, dizendo-se *post illa (verba Scripturae)*.

Commentarios são as explicações mais diffusas da escriptura.

Emquanto ao modo por que os interpretes entenderam e explicaram o sentido da escriptura, a exegetica é allegorica, litteral, grammatical e mythica.

O modo allegorico consiste em interpretar a sagrada escriptura, expondo como allegorias os factos e personagens da mesma. Foi muito usado pelos judeus, Clemente de Alexandria, Origenes e outros.

Litteral é a explicação da escriptura segundo a letra ou sentido natural, usado pelos SS. Padres nas disputas com os judeus e herejes.

Grammatical é o modo de interpretar e explicar a Escriptura, afferindo todas as suas palavras e construcções pelas regras da grammatica da lingua. Os protestantes, tendo a Biblia como unica regra de fé, usaram d'este modo de interpretação até á impertinencia.

Natural é o modo de explicar a Escriptura, eliminando da mesma todo o elemento sobrenatural. Foi usado pelos naturalistas inglezes, como Cherbury, Tindal, Collins Woolston, pelos deistas francezes Voltaire, Rousseau, Diderot e d'Alembert, e pelos racionalistas allemães como Michaelis, Eichorn, Gabler, Schelling, Baur e outros.

Mythico é o modo de interpretar a Santa Escriptura explicando como mythos os factos sobrenaturaes que na mesma se referem.

Strauss, na sua *Vida de Jesus* pulicada em 1836, pode considerar-se como o mais avançado campeão do racionalismo e systhema mythico na Allemanha. O seu livro, porém, que devia considerar-se com a expressão clara e ousada das doutrinas religiosas da época em grande parte da Allemanha, levantou contra si grande indignação, e muitos e illustres escriptores o teem combatido, mostrando a falsidade e a má applicação dos seus principios. [1]

Segundo as ultimas investigações de Hubner, a estatistica religiosa geral do globo é a seguinte:

[1] Estas doutrinas são do sr. dr. Rodrigues na sua *Synopsis Sacrœ Hermeneuticœ* e *Commentario* á mesma.

Christãos 400 *milhões*	Catholicos.........	200	milhões
	Protestantes........	110	»
	Gregos............	80	»
	Seitas diversas.....	10	»
	Buddhistas.........	500	»
Não christãos 992 ½ *milhões*	Brahmanistas......	150	»
	Mahometanos......	80	»
	Israelitas.........	6 ½	»
	Religiões diversas conhecidas.......	240	»
	Religiões desconhecidas...........	16	»
	Totalidade....	1:392 ½	milhões

Philosophia

N'um trabalho recentemente publicado, [1] escreviamos nós:

«João Baptista Vico, remontando-se á infancia poetica das sociedades humanás, vae encontrar a origem da *curiosidade, filha da ignorancia e mãe da sciencia*, n'um phenomeno natural que effectivamemte devia de impressionar profundamente os sentidos e a imaginação dos homens primitivos.

[1] *Da importancia da historia universal philosophica na esphera dos conhecimentos humanos*, dissertação para o concurso da primeira cadeira (historia universal e patria) do Curso Superior de Letras.

«Acceitando da tradição biblica o facto do diluvio, e dando á terra o tempo sufficiente para enxugar da inundação universal e para exhalar os vapores seccos proprios a formarem o raio, descreve a impressão que no espirito dos gigantes *vigorosos* e *robustos*, que então povoavam a terra, causara o coriscar d'aquelle meteóro através do ether, e o interesse com que ficaram olhando para o céo, que desde logo consideraram como um immenso corpo animado, o qual alguma cousa queria decerto exprimir por meio d'essa extranha linguagem de fogo.

«Personificando toda a immensidade do céo no grande deus chamado Jove, que tinha por sceptro o raio, e que por toda a parte os seguia, por isso que toda a terra era coberta pelo céo, o que, segundo Vico, explica a phrase *Jovis omnia plena*, que Platão julgou dever traduzir por ether, os gigantes da terra renderam o primeiro culto á curiosidade, d'onde, como de uma semente abençoada, devia brotar o fructo precioso de todos os conhecimentos humanos.»

D'este sentimento de curiosidade, ingenito em todos os homens, nasceu o amor de saber, aspiração insaciavel do espirito humano, que os gregos expremiram pela palavra *philosophia*, creada por Pythagoras, de *philos* amigo, e *sophia* sabedoria. Considerada n'esta ampla accepção, a philosophia abrange o conhecimento de todas as coisas, isto é, de todos os entes, [1] conhecimento

[1] Philosophicamente, *ente* é tudo o que existe ou pode existir. A parte da philosophia que estuda o ente em geral, chama-se *ontologia*.

que nos é dado adquirir pela acção dos sentidos e da rasão. Collocada em frente de tudo quanto existe, a philosophia procura estudar detidamente os phenomenos, para chegar á determinação das leis que os regem, das suas causas primeiras e natureza. Ora tudo quanto se pode impôr á curiosidade do homem ou se refere a elle mesmo, ou ao mundo, ou, finalmente, a Deus. D'aqui a grande divisão da philosophia em trez ramos, a saber: *anthropologia* (de que já fallámos, pag. 140), *cosmologia* e *theologia*.

Em todo o homem ha duas personalidades que se identificam consubstancialmente n'uma só: uma material, que a *physiologia* (pag. 151) estuda; outra espiritual, de que se occupa a *psychologia*. Psychologia é, pois, a sciencia que trata da alma humana, isto é, do principio que existe dentro em nós, e pelo qual sentimos, pensamos e queremos. [1] Ora como o sujeito e instrumento da philosophia é o espirito do homem quando attingiu o estado de reflexão, como é o nosso ser pensante, o nosso *eu*, a recondita officina onde se elaboram todos os conhecimentos relativos a nós mesmos e a tudo o mais, eis a rasão por que alguns philosophos chamaram á psychologia a *philosophia por excellencia*.

Conhecida a alma pela psychologia, cumpre que ella se lance á descoberta da verdade, mas convem que o faça methodicamante e segundo regras determinadas. Chama-se *logica* a disciplina que expõe as leis do enten-

[1] Todas estas difinições são extraidas do *Curso de philosophia elementar*, do sr. Joaquim Alves de Sousa.

dimento e dá as regras que devem dirigil-o na investigação e enunciação da verdade.

Se o entendimento está sujeito a regras, e deve proceder em conformidade com ellas, tambem a vontade tem que obedecer a um doce jugo, que se chama *moral.* Se a logica dirige o entendimento na procura da verdade, a moral dirige a vontade na procura do bem, que deve praticar. Segue-se que a philosophia moral é a sciencia do bem e do mal, portanto sciencia dos costumes (moral, de *mos moris,* costume).. A moral tem uma parte scientifica, theorica, quando estuda a naturesa do homem para averiguar se ella é ou não extranha á moralidade, e quaes os principios que constituem essa moralidade. E como a naturesa humana só observando-se experimentalmente pode chegar ao conhecimento de si propria, é claro que a moral recebe da psychologia um poderoso auxilio. Na sua parte pratica, estuda a moral as regras do procedimento que o homem deve observar para com os entes com quem está relacionado, isto é, Deus, elle mesmo, os seus similhantes, e a naturesa.

Vê-se, pela moral, que o homem tem deveres a cumprir, mas a idéa de dever é sempre correlativa á de direito, porque não podemos conceber que eu tenha, por exemplo, o *dever* de respeitar os outros, sem que me assista o *direito,* que para os outros é *dever,* de ser respeitado tambem: ora a philosophia expõe no *direito natural* as condições dependentes da liberdade humana, e necessarias como meios para obter os fins assignados pela rasão ao homem em sociedade.

O segundo dos grandes ramos da philosophia é a *cosmologia,* de duas palavras gregas, *cosmos* mundo, e

logos tratado: tratado do mundo. Tambem se dá á cosmologia a denominação de philosophia physica, de *physis* naturesa viva. Esta sciencia, como observa o sr. Almeida e Azevedo, antigo professor do lyceu de Braga, «tem por objecto o estudo da naturesa dos corpos, suas propriedades, relações e leis, abrangendo no seu complexo todas as sciencias denominadas *naturaes* ou *cosmologicas*, como a geographia, a physica, a chimica, a historia natural e seus diversos ramos, etc.» (Vide *Sciencias physicas e naturaes*, pag. 92 e seguintes.)

Da *theologia*, terceira das grandes divisões da philosophia, já nós demos, com a possivel extensão, longa noticia. (Pag. 179 e seguintes.)

Resumindo: Todos os entes que podem ser estudados pelo homem, se reduzem a duas classes supremas:

Materiaes, que se estudam pela *physica* ou *cosmologia.*

Immateriaes, que se estudam pela *metaphysica* (de *meta* acima e *physis* naturesa) ou *noologica* (de *noos* espirito, e *logos* tratado).

A psychologia e a theologia são divisões da philosophia noologica.

(Quando os entes ou as coisas que estudamos possuem a qualidade do *bello*, a philosophia toma o nome de *esthetica.)*

«Taes são sobretudo os problemas—diz um illustrado professor, [1] —de que a philosophia se occupa e cuja solução a curiosidade humana busca, tão ávida como naturalmente, conhecer.

[1] O sr. Sousa Loubo, professor de philosophia no Curso Superior de Letras.

«Ha quem negue a possibilidade de se resolverem, mas essa negação, quando não é empirica, e portanto sem valor, é ainda uma solução, que implica haverem-se occupado d'elles scientificamente, embora para chegarem a um resultado negativo, é portanto uma philosophia, comquanto a peior. Em todo o caso, a humanidade quer conhecer os limites dos seus conhecimentos e as relações supremas que a estes devem ligar: trabalhava n'esse sentido mal saida das fachas infantis; trabalha n'esse sentido hoje em toda a robustez da sua virilidade; trabalhará n'esse sentido sempre, porque, mal haja aos positivistas mediocres, as nobres aspirações, que a impellem para as grandes concepções philosophicas, como para as grandes concepções religiosas e artisticas, são inherentes á sua vida espiritual, e durarão tanto como ella.

«A philosophia não é a opinião individual d'este ou d'aquelle ácerca do homem, ácerca do mundo, ácerca de Deus. É a parte mais elevada do viver do espirito social no seu desenvolvimento historico, é a derradeira, mais alto collocada, e mais bella flor, que elle reproduz nas suas grandes épocas: assim como a arvore faz reapparecer as flores d'ella a cada primavera.»

Como todas as sciencias, a philosophia tem a sua historia. A historia da philosophia é a exposição dos diversos systemas emittidos até hoje e lançados á circulação scientifica. Cumpre, porem, notar que só pode haver um systema philosophico verdadeiro; portanto os diversos systemas, a que nos referimos, devem ser considerados como tentativas empregadas para realisar o ideial do estabelecimento definitivo de um verdadeiro systema philosophico.

A fim de tornarmos mais substancial e rapida a noticia relativa aos diversos systemas philosophicos, vamos trasladar o seguinte bosquejo da historia da philosophia traçado por mr. Martin-Doysi:

I

«Attribue-se a Thales a celebre maxima: *Conhece-te a ti mesmo*. Dizia este sabio que tudo estava cheio de Deus. Foi o pae do pantheismo, tomando esta proposição n'um sentido abstracto. Pythagoras ensinou a metempsycose, quer dizer, a transmigração das almas de um corpo para outro. Este dogma conservou-se entre a maior parte dos povos, e parece vir da India, d'onde passou ao Egypto. Os egypcios criam que depois da morte a alma entra no corpo dos animaes terrestres, aquaticos ou volateis, para voltar, passados trinta annos, a animar o corpo do homem. Pythagoras, indo buscar o seu dogma ao Egypto, ensinou que a alma, quando se liberta dos laços corporeos, vae habitar entre os mortos, n'um estado intermediario, por mais ou menos tempo, e que volta á terra a animar outros corpos de homens ou de animaes, até que a sua purificação e retorno á origem da vida se completem.

«Escriptores modernos, notoriamente João Reynaud, adoptaram este velho dogma, ao qual bastará uma só palavra de resposta. Só ha purificação pelo arrependimento; arrepender é recordar, e na metempsycose ha a falta de persistencia do *eu*, isto é, de persistencia da nossa individualidade. Os pythagoricos não comiam carne

com receio de se alimentarem da carne de um homem transformado.

II

«Faz-se communmente remontar o pantheismo a Xenophanes. O mundo material era uno, era Deus. Este philosopho aproximava-se da verdade physica dando por origem ao nosso globo a terra e a agua, ou só a terra. Segundo elle, a terra é Deus, Deus é a terra. O sol é um fogo que se accende pela manhã e se apaga á noite. É a infancia da arte em physica; mas os nossos tempos teem visto recomeçar o pantheismo, como hão visto continuar a metempsycose.

III

«Socrates e Platão constituem um só philosopho. Considerados individualmente, um é um sabio, o outro um grande escriptor, ou, se antes querem, um artista. Platão admitte como principio das cousas, alem de Deus e da materia, certos typos eternos, segundo os quaes teem sido formados todos os seres, e que elle chama Deus. As idéas são reminiscencias, segundo Platão; residem em Deus, que é sua substancia commum. É o principio do que depois se chamou as ideias innatas, que constituem o espiritualismo. Platão quer que o artista tenha sempre presente o ideial do bello, e que se realise em moral o ideial do bem, a fim de nos aproximarmos de Deus, o que conduz á crença da revelação, de que o homem foi feito á imagem de Deus. Define a alma uma força que se move por si mesma.

IV

«Aristoteles recebeu durante vinte annos as lições de Platão. Era macedonio. Filippe encarregou-o da educação de Alexandre, e é possivel que a universalidade dos estudos do mestre tivesse por origem o pensamento de ministrar ao discipulo conhecimentos universaes. A sua eschola, creada n'um passeio chamado Lyceu, recebeu o nome de peripatetica (de *péripatos*, passeio). É o mais vasto genio da antiguidade. Os seus escriptos foram, durante um grande numero de seculos, os limites do saber humano.

«É em philosophia o fundador do sensualismo, que rejeita as idéas innatas. Admitte quatro principios: a materia, a forma, a causa, o fim. Em psychologia, funda a demonstração da existencia divina sobre a continuidade do movimento, e apresenta Deus como o centro ao qual tudo aspira. Na arte, faz consistir o bello na imitação da natureza; em moral, a virtude no equilibrio entre as paixões; na politica, assignala por fim á sociedade a utilidade. É o realismo, como Platão é o idealismo.

«Cumpre accrescentar que a sua historia natural e a sua anatomia não teem, a juizo de Cuvier, sido excedidas.

V

«Epicuro ensina, em moral, que o prazer é o supremo bem do homem; mas fal-o consistir tanto nos gosos do espirito e do coração como nos dos sentidos. Em physica, explica a creação do mundo pelo concurso fortuito dos atomos; nega a immortalidade da alma, e aos deuses,

que admitte, recusa toda a acção sobre o mundo, supprimindo assim toda a religião.

VI

«O estoicismo procede de Zenon. O logar em que fundou a sua escbola em Athenas, o portico, *stos*, deu nome á sua philosophia. A verdade, segundo Zenon, nasce das percepções dos sentidos approvadas pela rasão. É um meio-sensualismo. Creou a proposição celebre de que não ha nada na intelligencia que não haja passado pelos sentidos, de modo que a rasão, juiz da sua doutrina, saiu tambem das sensações sem as quaes sentenceia. Admitte principios no homem como no universo: um passivo, a materia; o outro activo, Deus. A alma e Deus são um *ar ardente*, um fogo que vivifica tudo, tudo dirige. Em moral, dá como regra a naturesa. Não reconhece, é a gloria de Zenon, outro mal senão o vicio, outro bem senão a virtude. Proclama o verdadeiro sabio como unico ser livre, feliz, bello, rico e soberano. Considera as paixões como doenças da alma; mas vae até exigir de nós uma insensibilidade absoluta.

VII

«A philosophia cynica teve por chefe Diogenes. A sua doutrina consiste no despreso dos regalos sociaes, e elle proprio a poz em acção. Vivia n'um tonel; todas as suas alfaias eram um alforge, um bordão e uma escudella, que lançou fóra depois de ter visto beber uma creança pelo concavo da mão. Por não se querer sujeitar

a nenhum cargo social vivia a cargo da sociedade, porque se sustentava de esmolas.

VIII

«O scepticismo, no seu derradeiro limite, é a duvida universal; vem da palavra grega *skeptikos*, exame. Pyrrho negava a realidade dos nossos conhecimentos. Era sua opinião que a uma pretendida verdade se podia sempre oppôr uma proposição contraria. Chegava assim a proclamar que tudo é indifferente. O termo da sua philosophia é a *apathia*, a ausencia das paixões e o repouso final.

«Alguns philosophos modernos teem tentado rehabilitar Pyrrho; o mesmo hão feito outros com respeito a Epicuro.

«O scepticismo é algumas vezes parcial, apenas. Quando se estende ás cousas sobrenaturaes, Deus e a alma, torna-se materialismo. Os scepticos objectam com as contradicções do espirito e as illusões dos sentidos. Util quando é provisoria e precede o exame, a duvida justifica-se; quando se transforma em systema, importa uma ignorancia completa e uma immoralidade profunda. O scepticismo não pode pretender demonstrar-se nem affirmar-se, pois que duvida de tudo. Arruina toda a sciencia, toda a moral, toda a sociedade.

IX

«O ecletismo, no sentido proprio, é a escolha esclarecida das idéas conhecidas para formar um corpo de

sciencia. Tem sido empregado, em diversas épocas, como methodo, por philosophos, theologos e medicos. O nome de ecleticos foi mais especialmente applicado aos philosophos da eschola de Alexandria, que tinham por fim principal apropriar-se os principios de Aristoteles e algumas maximas do platonismo.

«O ecletismo foi honrado em nossos dias por mr. Cousin, que, depois de ter demonstrado os erros das doutrinas qualificadas de sensualismo, de idealismo, de scepticismo, de mysticismo, procurou estabelecer que nos systemas mais erroneos ha sempre um peculio de verdades. O seu systema consiste em joeiral-as, e concilial-as em grupo. O author parou a meio do caminho. O ecletismo é tambem chamado neo-platonismo.

X

«O mysticismo consiste em substituir o sentimento ou a illuminação subita ao raciocinio na investigação do verdadeiro ou do bem. A visão e o extase são formas d'este methodo, phenomenos que a theologia e a egreja teem reconhecido supra-sensiveis em muitos santos. No sentido theologico entende-se por mysticismo um estado particular de perfeição christã e a sciencia d'este estado.

XI

«A philosophia dos tempos modernos começa em Bacon e em Descartes, representantes, um, do sensualismo, o outro, do espiritualismo.

«A idéa fundamental de Bacon (nascido em Inglaterra

em 1551; morreu em 1626) foi substituir ás hypotheses e ás subtilesas de eschola, a experiencia que descobre os factos, e a inducção que d'elles tira as consequencias. Creou a philosophia experimental.

«Nascido em Touraine, um pouco mais tarde (1596) Descartes publicou, em 1637, o tratado do methodo que vinha revolucionar a philosophia. A sua baseava-se na *taboa rasa*. O seu ponto de partida foi: eu *penso, logo existo*. E, partindo d'este principio, estabelecia a existencia de Deus, que funda sobre a idéa que d'elle temos; a dos corpos repousa sobre a veracidade do seu ser. Distingue o espirito da materia, localisa a séde da alma na glandula pineal (glandula do cerebro, que se assemelha a um pinhão), e faz dos animaes pura materia. A philosophia de Bacon tem por base o testimunho dos sentidos; a de Descartes o sentimento intimo, nascido comnosco e emanado de Deus. Descartes fez em mathematicas e em physica immensas descobertas. Imagina em cosmologia o systema dos turbilhões, segundo o qual o sol e as estrellas fixas são o centro de quantos turbilhões fazem circular á volta d'elles os planetas. Reconhece como Galileu o movimento da terra.

XII

«Bacon e Descartes contiveram-se nos limites das crenças christãs. Locke, inglez como Bacon, ultrapassou-as; é o pae do racionalismo moderno. O seu *Christianismo racional* gerou a profissão de fé do vigario saboyano de Rousseau. Regeita a hypothese das idéas innatas de Descartes, e recomeça Bacon, mas o Bacon incredulo As

sensações e as reflexões são o fundamento da sua philosophia. Pendeu para o materialismo.

XIII

«Condillac, comquanto catholico, continua Locke em parte. É o chefe da eschola sensualista em França. O fundo da sua doutrina está: em que as idéas vem dos sentidos; que as faculdades da alma não são mais que sensações transformadas; que não há methodo alem da analyse. Condillac forneceu, sem querer, instrumentos de destruição aos *Encyclopedistas*. Voltaire, frivolo demolidor da revelação, Diderot, Helvetius, o barão de Holbach, apostolos do materialismo, Rosseau, qualificado de declamador eloquente por Voltaire, não podem ser collocados na galeria dos philosophos.

XIV

«Malebranche é da eschola de Descartes, como Locke e Condillac são da de Bacon. Substitue ás idéas innatas a crença de que vemos tudo em Deus; que é da nossa união com o ser que tudo sabe que procedem os nossos conhecimentos. Explica a união da alma e do corpo pela assistencia divina, que excita no corpo certos movimentos, na alma certas affecções.

XV

«Leibnitz, natural de Leipsick (1646), jurisconsulto, mathematico, publicista, historiador e philosopho, per-

tence á eschola espiritualista, se bem que pratique o ecletismo quando se exforça por conciliar Platão e Aristoteles, Descartes e Locke. Suppõe uma *harmonia preestabelecida* entre a alma e o corpo, harmonia tão perfeita, que cada um dos dois experimenta modificações correspondentes exactamente ás do outro. Admitte as idéas innatas e, combatendo Locke, destroe o sensualismo. Leibnitz, protestante, entendeu, com Bossuet, que o protestantismo podia conciliar-se com a fé catholica.

XVI

«Kant sustenta que as idéas sobre a alma, Deus, o universo não teem certesa alguma demonstravel; mas, por uma feliz contradicção, concede, em moral, á rasão humana uma auctoridade que lhe recusa em metaphysica, o que equivale a reconhecer Deus e a alma: é sempre o principio das idéas innatas.

XVII

«Cabanis dogmatisa o materialismo de Helvetius e do barão de Holbach. Attribue a formação das idéas aos orgãos, á influencia das edades, dos sexos, dos temperamentos, das doenças, do regimen, isto é, explica tudo por causas puramente physicas.

XVIII

«Laromiguière affasta-se de Condillac, e com mais forte rasão de Cabanis. Nega que tudo se redusa á sensação;

distingue quatro maneiras de sentir: sensação, sentimento da acção das faculdades da alma, sentimento de relação, sentimento moral. Royer-Collard continua Laromiguière com pequenas differenças. Já anteriormente vimos no que consiste o systema de mr. Cousin e o de seus discipulos.

XIX

«O pantheismo e o racionalismo repartem entre si o dominio do livre exame nos tempos presentes.

«Ha duas especies de pantheismo: uma divinisa o mundo material, outra materialisa Deus; uma absorve o universo em Deus, dizendo que Deus é tudo, a outra absorve Deus no universo, dizendo que tudo é Deus. No primeiro systema, o mundo é sem existencia distincta; no segundo Deus é apenas uma força geral espalhada na naturesa e confundindo-se com ella. Este ultimo systema, qualificado de *naturalismo*, é, por outras palavras, o materialismo, o atheismo. O homem, no primeiro systema, não tem individualidade, nem vicio, nem virtude, pois que faz parte de Deus. É a doutrina de Spinosa.

«Por extranho que seja, o pantheismo encontra-se em todas as épocas, entre os brahmanes e os buddhistas, na Grecia na eschola de Alexandria, na Italia moderna, na Hollanda com Spinosa, na Allemanha com Shelling e Hegel.

XX

«O racionalismo, não admittindo outro meio de conhecer alem da rasão, rejeita a revelação. Procura explicar de uma maneira natural os factos miraculosos.

Funda-se na mesma base que o protestantismo, o livre-exame.»

Até aqui mr. Martin-Doisy, cujo livro *Atravers la science* já tem quatorze annos d'existencia.

Resta accrescentar que o naturalismo, a que mr. Martin-Doisy se refere, pode considerar-se dividido no positivismo de Augusto Comte e Taine, no criticismo de Renan e Scherer, e no idealismo de Vacherot. [1]

Como á hora em que escrevemos Augusto Comte é de todos os philosophos modernos o de maior voga, vamos occupar-nos especialmente d'elle, posto que muito de leve.

Segundo Comte, o espirito humano entrou n'um periodo de positivismo, depois de haver passado por dois estados anteriores, o theologico e o metaphysico. O fim da philosophia positiva é resumir em um só corpo de doutrina homogenea o conjuncto dos conhecimentos adquiridos, isto é, descobrir as relações e o encadeamento das sciencias, e reduzir, se possivel fôr, todos os principios proprios a cada uma ao menor numero de principios communs. [2] Importa agora estabelecer, segundo Comte, a escala encyclopedica dos conhecimentos humanos. Para isso convem observar que a naturesa toda se nos mostra unicamente sob dois aspectos: phenomenos dos corpos brutos, e phenomenos dos corpos organisados. Pelo que respeita aos primeiros, isto é, á physica inorganica, podemos dividil-os em duas secções:

[1] Sr. Costa e Almeida, *Resumo da historia da philosophia*. —Porto, 1873.

[2] *Principes de philosophie positive.*

phenomenos celestes *(astronomia)*; phenomenos terrestres *(physica e chimica)*. Pelo que respeita aos segundos, isto é, á physica organica, podemos tambem dividil-os em duas secções: phenomenos relativos ao individuo *(physiologia)*; phenomenos relativos á especie, mórmente quando ella é sociavel *(physica social ou sociologia)*. Por onde se vê que a escala encyclopedica das sciencias, organisada por Comte, deve ser a seguinte:

Mathematicas.—Preliminar de toda a educação positiva, verdadeira gymnastica intellectual, que prepara o espirito para a comprehensão de todas as sciencias, sem embargo da maior ou menor dependencia que ellas possam ter do calculo.

Sciencia dos corpos brutos	Astronomia. Physica. Chimica.

Sciencia dos corpos organisados	Physiologia. Physica social ou Sociologia.

Duas palavras de critica:

«A doutrina positivista (Augusto Comte, Taine, Littré) é um naturalismo, que conduz ao atheismo materialista, reduzindo a idéa de Deus a uma chimera; e a naturesa a um encadeado de forças, produzindo todos os phenomenos pelas suas variadissimas combinações. O criticismo (Renan, Scherer) é uma doutrina indecisa, que, sem se atrever explicitamente a relegar Deus ás fronteiras da sciencia, se não arroja tão pouco a constituir a sua naturesa, e deixa a noção de Deus ao culto e á apre-

ciação do sentimento. O idealismo de Vacherot resente-se da influencia das doutrinas hegelianas, e funde n'um certo ponto de vista as idéas contrarias da eschola critica de Renan, com as da eschola hegeliana.» [1]

Pedagogia

A pedagogia constitue hoje uma sciencia com individualidade propria, independente, se bem que, para assim dizer, se alimente das grandes fontes philosophicas que se chamam psychologia, logica, moral, theologia, etc. Sendo a pedagogia o conhecimento dos principios que presidem á educação das creanças, e dos meios que convem empregar, como a define Charbonneau, [2] é claro que o preceptor, a cuja preparação importa primeiro attender, deve estudar attentamente a alma humana, suas faculdades, meios de desenvolvimento harmonico d'estas faculdades, etc. *(psychologia)*. O preceptor propõe-se agricultar um terreno inculto, e o seu primeiro cuidado deve ser conhecer esse terreno que procura modificar pelo seu trabalho. Mas para que se não mallogre toda a sua canceira, convem que as intelligencias infantis caminhem, allumiadas por uma sã lição, para a descoberta da verdade, e, como sabemos, é a *logica* que expõe as regras que o entendimento deve observar n'esta especie

[1] Sr. Costa e Almeida.

[2] Curso theorico e pratico, tradusido pelo sr. J. N. Raposo Botelho.

de cruzada em procura e defesa da verdade. Qualquer que seja o systema de educação, a *moral* representa n'elle um elemento importantissimo a attender. Formação de caracter, estimulo e cultura dos affectos, nobresa de sentimentos, tudo isso é indispensavel pedir á moral e, como na escala do amor humano Deus deve occupar o ponto culminante, importa conhecer Deus e os seus attributos *(theologia)* a fim de o amarmos condignamente e de guiarmos a nossa alma para Elle, como para um foco de luz eterna.

Parallelamente á educação moral e intellectual deve acurar-se a educação physica. Um corpo fragil pode vergar, e verga não poucas vezes, ao peso de uma grande intelligencia ou de um grande coração. Convem que o corpo se torne uma moldura condigna do espirito. É preciso, pois, educar tambem o corpo, o que se consegue por meio da hygiene (pag. 158), a qual comprehende a regularidade e boa qualidade da alimentação, a limpesa, o exercicio methodicamente realisado, etc., etc. (Vide *Gymnastica)*.

Estas são as bases da boa pedagogia; tudo o que não fôr isto não é educar, preparar os homens do futuro, mas simplesmente um trabalhar mercenario, sem sciencia nem consciencia.

A eschola é o templo onde ordinariamente se exerce a pedagogia;—e dizemos templo, porque tudo ali deve ser respeito, compostura, concentração como nos templos.

Ha varios meios de organisar e dirigir o movimento geral de uma eschola: é ao que se chama *modos de ensino*. Veem a ser: *Individual*, que consiste em tomar a lição singularmente a cada alumno, o que só se torna

possivel n'uma eschola pouco frequentada. *Simultaneo*, consiste em dar lição a muitos discipulos ao mesmo tempo, *simultaneamente*, como se fosse a um só. *Mutuo*, é o modo pelo qual os alumnos se instruem uns aos outros; os mais adeantados, que se denominam *monitores*, tomam a lição aos menos adeantados. *Mixto* ou fuzão dos dois modos, simultaneo e mutuo; está a eschola ordinariamente dividida em duas grandes classes: a mais adeantada recebe lição do professor; a menos, divide-se em grupos e recebe lição dos monitores. Não se pode indicar qualquer d'estes *modos* como absolutamente perfeito; a proficiencia do professor lhe ditará qual deverá applicar á sua eschola. Sem embargo, os encarregados pelo governo portuguez de inspeccionarem as escholas de instrucção primaria em 1875, receberam instrucções para recommendar o modo simultaneo.

Os *modos* são, para assim dizer, os meios praticos de ensino; aos meios theoricos dá-se o nome de *methodos*. O *methodo* é um plano qualquer de educação; o *modo* consiste na maneira de executar esse plano.

Sómente aqui fallaremos de quatro methodos, mais ou menos adoptados em Portugal: *Legographico*, *intuitivo*, *portuguez* (Castilho) e *João de Deus*.

«O methodo legographico ensina ao mesmo tempo a ler, a escrever, a orthographar e a desenhar. O conjuncto d'estas disciplinas faz com que as forças latentes da criança se desenvolvam com igual intensidade. O não se associarem todas estas disciplinas no methodo de ensino faz com que qualquer das aptidões da criança enfeze ao nascer, por menos educada. Ao mesmo tempo que o professor educa a voz da criança na leitura, é justo e acer-

tado que lhe encaminhe a mão na escripta. Estas duas forças — a do ler e do escrever,— deixai-me dizer assim, são parallelas. Parallelamente devem ser desenvolvidas. O alumno recebe pelos olhos e pelos ouvidos os conhecimentos; proficuo será que os reproduza immediatamente pelos dedos. Mas se o alumno escrever incorrectamente a sua lição, irá perdendo o que devia ganhar. D'aqui a necessidade de o ir ensinando a orthographar. A criança deve reproduzir fielmente a letra ou a palavra que acabou de ler: já aqui entra o desenho, no que pouco a pouco se irá amestrando insensivelmente. Este methodo, como acabais de ver, é digno da vossa attenção.

«Para estudal-o convém consultar a *Cartilha Nacional*, 6.ª edição, do sr. Julio Caldas Aulete.

«O methodo que a circular denomina *intuitivo* é o que nos Estados-Unidos se chama *lições das cousas*, *object lessons* ou *lessons on objets*, ou, finalmente, *teaching-objects*. Foi uma ingleza, miss Jones, que, n'uma instituição de Londres, *(the home and colonial training institution)* pela primeira vez poz em pratica o *ensino das cousas*, o qual ensino, introduzido mais tarde na America, se propagou rapidamente. Encantador ensino, que tudo aproveita, especie de pantheismo escholar, que vê em tudo a divindade Instrucção! Hoje estuda a eschola o grão de milho e, tomando-o por ponto de partida, chega até á panificação. Ámanhã começará por estudar a flor e chegará até ao fruto! E assim por diante, aproveitando tudo, mostrando, que é a melhor maneira de ensinar, obrigando o alumno ao suave esforço de pensar e de fallar. Uma senhora ha em França, madame Marie Pape Carpantier, inspectora geral das salas de asylo, que tem tirado grande

partido d'este methodo de ensino. Oxalá fossem lidas por todos vós as suas publicações. Este methodo, que o sr. Sousa Telles procurou vulgarisar em Portugal com a publicação d'um livro que tomou o nome do methodo, tem por base esta racional theoria; *Caminhar do conhecido para o desconhecido*, *do facil para o difficil*, *do commum e trivial para o menos commum ou mais raro*. Por elle, o espirito da criança vai adquirindo a historia de tudo o que a cerca, sem enfado, sem violencia, e como que por mera curiosidade. O methodo intuitivo dá a facil e agradavel sciencia que se aprende nas viagens. Debruçado o viajante na amurada do vapor, vai adquirindo noções de geographia e de historia pelo que vai vendo e pelo que lhe dizem. Quando desembarca, tem o viajante adquirido conhecimentos, que jámais se lhe desluzirão da memoria. Pois á criança, no methodo intuitivo, acontece exactamente o mesmo.

«Este methodo poderá amenisar consideravelmente o estudo de todas as disciplinas. Vejamos como elle nos conduziria no ensino da grammatica. Tratemos, por exemplo, do substantivo:

«*Professor*—Que vê o menino dentro d'esta sala? Vê os seus condiscipulos, o seu professor e bancos e mesas, etc. Os seus condiscipulos e eu e o menino somos *pessoas*, e os bancos, as mesas, os quadros, etc., são *cousas*, pois não são? *Distincção entre pessoas ou cousas*. Ora todas estas pessoas e todas estas cousas hão de ter algum nome. Como se chama o menino?

Discipulo — Antonio.

Professor — E aquelle seu condiscipulo?

Discipulo — Joaquim.

Professor — E aquelle objecto?
Discipulo — Um banco.
Professor — E aquelle outro?
Discipulo — Uma cadeira.
Professor — Portanto, já vê o menino que tudo n'este mundo tem um nome. Ora o meu nome, e o nome do menino, e o nome d'aquelles dois objectos chamam-se *substantivos*. Se perguntarem ao menino o que é substantivo, já poderá responder que é a palavra com que se dão a a conhecer as pessoas e as cousas. E tambem já sabe responder, se lhe perguntarem, que palavra é *cadeira*. Tome bem sentido. É um *substantivo*, está claro.

«Esta amostrinha bastará a pregoar a utilidade do methodo. Como já vol-o disse, este methodo caminha da explicação para a difinição, do facil para o difficil, ao contrario do que geralmente se segue nas escholas, onde, por via de regra, a explicação vem depois da difinição. Segundo o antigo methodo, quem difine é o livro; no methodo intuitivo, quem difine é, para assim dizer, a criança. Assim é que o alumno se vai habituando a ser livro, deixai-me dizel-o.

«Creio que todos vós conhecereis o methodo Portuguez — Castilho. Como todas as innovações, proveitosas ou não, encontrou resistencia. Mas diga-se a verdade, a maior parte d'essa resistencia firmava-se na rotina e na preguiça. Pois se o professorado portuguez mettesse a mão na consciencia, havia de confessar que esse methodo tinha todos os elementos precisos para levar a instrucção ao espirito das crianças com o maximo deleite. A figura e o rythmo tal era a sympathica mascara em que o sr. Castilho encobria as agruras do ensinar. De mais, bem

sabeis a influencia benefica exercida pela musica em todos os espiritos, influencia que a antiguidade pagã, em sua linguagem symbolica, representou na lyra de Amphyão animando as pedras. E o certo é que muitos professores, que na generalidade regeitaram o methodo Castilho, o adoptaram na especialidade. Em algumas escholas o responderem os alumnos com rythmo, dá a conhecer que por ali passou o grande espirito, como sopro fecundante, do author do methodo portuguez. [1]»

O methodo João de Deus está sendo ensinado actualmente em muitas escholas, e com pregoada vantagem. Para estudal-o theoricamente, convem adquirir a *Cartilha maternal*, do seu author.

A pedagogia não é simplesmente uma sciencia, é mais, é um apostolado, uma religião. É talvez a unica sciencia que não prescinde do coração, para ser ministrada sem asperesa e para ser recebida com agrado. A Allemanha comprehendeu isto perfeitamente. Frœbel, a fim de amenisar quanto possivel os trabalhos da primeira instrucção, creou os *jardins das creanças (kinder garten)* como porticos da eschola. É por ali, por entre flores, que se entra ao edificio, ao templo da instrucção. Esta iniciação trabalhosa é dirigida pela mulher, pela mulher, que parece naturalmente fadada para ensinar creanças. Em questões de pedagogia, como em muitas outras, é forçoso render á Allemanha um ardente preito.

[1] Trecho de uma conferencia, que corre impressa, e que realisamos na cidade de Setubal, por occasião da inspecção de 1875.

JURISPRUDENCIA

Sciencia do direito

Já do capitulo que se intitula—Philosophia—devemos trazer a noção de direito natural (pag. 197). Resta-nos agora desenvolver, com a extensão compativel com as proporções d'este pequeno livro, a noção anteriormente adquirida. N'uma curiosa brochura de ensino popular [1] encontramos resumida, pelo seguinte modo, a substancia do que nos interessa consignar sobre esta materia:

«Os deveres geraes do homem são determinados por diversas leis que se prestam um appoio mutuo; essas leis baseiam-se todas em tres principios: direito natural ou moral, direito divino ou religião, direito publico ou lei social. É d'este ultimo que nos vamos occupar especialmente, passando rapidamente pelos dois primeiros.

«1.º *Lei natural.*—Existem no coração do homem dois principios indeleveis, que as paixões podem fazer esquecer, mas que se representam sempre com maior força.

[1] *Direitos e deveres do cidadão*—Lisboa, 1871.

Esses principios são: *Não faças a outrem o que não queres que te façam a ti; faz a outrem o bem que desejaras te fizessem a ti.*

«D'esses dois principios resulta: 1.° que é sempre injusto privar um homem da sua liberdade, maltratal-o, tirar-lhe a vida, roubar-lhe a peça de caça que elle abateu, o fructo da arvore que elle plantou, a casa que elle construiu; violar as obrigações que se contrairam para com elle, enganal-o, quer fazendo-lhe promessas sem intenção de as cumprir, quer de outro modo qualquer; 2.° que é justo, pelo contrario, ajudal-o a arrostar com a desgraça, e indemnisal-o, sendo possivel, quando aquella se não possa evitar; que é igualmente justa a garantia individual sem comtudo levar o direito de legitima defeza, além do que seja absolutamente necessario para abrigo d'essa individualidade. Esses preceitos e outros semelhantes, constituem o que se chama, *direito natural*, ou *lei natural*, isto é, *a regra de proceder que nos foi traçada pela natureza.*

«2.° *Lei religiosa.*—A lei natural chama-se tambem *moral;* foi consagrada pela religião, [1] e revestida com justo titulo da auctoridade de Deus, pois foi Elle que creando-nos, nos deu o eterno sentimento da justiça; mas a lei religiosa não se limita unicamente a prescrever-nos os nossos deveres para com os nossos semelhantes, prescreve-nos além d'isso os nossos deveres para com Deus, e impõe-nos diversas crenças que teem por fim assegurar o cumprimento d'essas duas especies de deveres.

[1] Jesus Christo disse: «Amae-vos uns aos outros»; é essa a verdadeira lei.

«3.º *Leis sociaes.*—Se o homem tivesse de viver errante e isolado sobre a terra, como os animaes selvagens, bastar-lhe-ia a *lei natural*, suppondo que quizesse observal-a. Mas o homem recebeu assim como a abelha, a formiga, o castor, e outros animaes, uma necessidade instinctiva e irresistivel de sociedade, e além d'isso uma intelligencia susceptivel de elevar a um grau superior esse espirito de associação e colher d'elle immensos e proficuos resultados. Foram-lhe necessarias então, outras leis destinadas a regularem os *direitos* e os *deveres* dos membros da sociedade, isto é, determinar o que cada um tem direito a esperar dos outros, e o que deve fazer por elles. Essas leis, segundo os fins para que se destinavam, foram chamadas *leis sociaes*. A lei social é fundada sobre a lei natural, mas teve de affastar-se d'ella mais ou menos, segundo as circumstancias. [1]

«Um exemplo fará sentir, melhor do que uma longa explicação, a necessidade d'essa differença entre as duas leis.

«Supponhâmos dez homens que um naufragio lançou em terra desconhecida; esses dez homens não cuidarão em separar-se; ficarão reunidos e prometterão auxiliarem-se e protegerem-se mutuamente.

«A primeira cousa em que combinarão, será que um d'elles fique de sentinella emquanto os outros dormem,

[1] E com effeito, a lei social varia entre os differentes povos conforme a sua origem, os seus costumes, a sua religião, segundo o clima que habitam, a natureza e a producção do seu territorio; segundo os acontecimentos a que foram submettidos, que visinhanças os cercavam, etc. etc.

para os advirtir de qualquer perigo que possa ameaçar-lhes a existencia. Eis ahi pois um homem que renuncia, em favor dos seus companheiros, ao direito natural que lhe assiste de dormir quando fôr da sua vontade, e que adquire, como compensação, o direito de exigir que elles façam o mesmo sacrificio em seu favor. Ainda mais; supponhamos que esses naufragos recolheram entre os destroços do seu navio, armas, sementes, e alguns instrumentos agricolas. Ao principio buscarão alimento na caça e cultivarão em commum uma terra. Póde acontecer tambem, que cada um d'elles se apodere de um espaço de terreno, e o cultive a seu modo, obrigando-se porém a não invadir os terrenos alheios, comtanto que lhe não invadam o seu. Ahi está o direito da propriedade estabelecido pelo trabalho e por uma segunda derogação da lei natural que não deu a terra a este ou áquelle, mas sim a todos os homens. O caçador mais dextro trocará as peças de caça, pelas sementes do agricultor mais habil, e ahi temos o commercio. No caso de contestação entre elles, submetter-se-hão ao julgamento dos seus camaradas, realisando assim o poder judiciario. Podemos levar mais longe ainda a supposição. Admitta-se que esses dez homens, salvaram com elles, um numero egual de mulheres; cada um escolherá a sua, ou lhe tocará por sorte, mas de qualquer fórma consentirá em ficar com ella para sempre, e respeitará as dos outros, para que elles respeitem a sua, e assim ficará estabelecido o casamento, apesar de que segundo a lei natural todo o homem póde tomar posse da mulher que se entregar voluntariamente a elle. Se reservam entre si a liberdade de trocar de mulher debaixo de certas condições, põem em pratica a lei

do divorcio. Finalmente, como succede entre alguns povos, [1] podem deixar as mulheres em commum quer pelo seu pequeno numero, quer porque os seus filhos não tendo outra familia alem da associação na qual nasceram, não se criam interesses separados ou contrarios.

«O exemplo que escolhemos, levou-nos talvez um pouco longe, mas não muito, se fez comprehender bem, como o interesse bem entendido nos homens reunidos em sociedade, exige que se emancipem dos seus direitos naturaes, e se de leve deu uma idéa, ainda que confusa, das nossas principaes instituições sociaes.

«Ignoramos absolutamente o modo por que se estabeleceram as sociedades humanas, ou por outros termos, como se formaram as nações.

«A historia falla-nos unicamente de povos mais ou menos numerosos, que expulsaram outros povos dos seus territorios, que os massacraram, e reduziram á escravidão. Os homens dos tempos modernos têem seguido algumas vezes, os exemplos dos homens dos tempos an-

[1] Quando os romanos conquistaram a Grã-Bretanha encontraram a communidade das mulheres estabelecida entre algumas tribus bretãs. Esse habito faz suppor que os terrenos pertenciam a toda a tribu que os cultivava em commum, ou então os dividia entre os seus membros quer por toda a vida, quer unicamente por um anno como era pratica usada entre os povos germanicos. A lei do casamento é menos favoravel talvez á liberdade, mas em troca, faz nascer os sentimentos da familia, da propriedade, da successão, e todas as vantagens que d'ella derivam, taes como modificação de costumes, amor pela paz e estabilidade, desenvolvimento da agricultura, da industria, do commercio, etc., etc.

tigos. Muitas vezes os vencedores são tratados de igual modo por outros mais poderosos ainda. Nasce d'ahi uma mistura de populações, de costumes e de leis, muito difficil de explicar, mas da qual surge o seguinte facto incontestavel: *que a melhor lei social é aquella que preenche do melhor modo, os fins da sociedade, affastando-se o melhor possivel da lei natural.*

«A lei social é a regra do proceder das nações, quer exterior ou interiormente: 1.º Exteriormente, preside ás relações das nações entre si, e toma então o nome de direito das gentes (do latim *gens*, nação).

«O direito das gentes é fundado, em parte, sobre a lei natural que prescreve a boa fé nos tratados, a humanidade, mesmo no meio dos horrores da guerra, tanto quanto se póde conciliar com o direito de legitima defeza. É ella que protege os prisioneiros, os homens desarmados, os velhos, as mulheres e as creanças; que manda respeitar a pessoa dos embaixadores, dos parlamentarios, etc.

«As convenções escriptas, e algumas vezes as verbaes, são as que regulam tudo o que é relativo ao commercio, ás allianças, á neutralidade ou á intervenção, isto é, ao compromisso de permanecer alheio aos negocios interiores e exteriores das nações visinhas, ou então a aquelle de tomar parte n'elles, ou como conciliador ou por um outro titulo qualquer.

«Interiormente, o direito publico determina, não sómente as relações reciprocas da nação e das auctoridades a que ella está submettida, mas ainda as relações dos particulares entre si. No primeiro caso, chama-se direito politico; no segundo direito civil.

«O direito civil no dizer dos jurisconsultos, é a *collecção das leis que têem por objecto regular os interesses respectivos dos particulares entre si, em tudo quanto diz respeito ás suas pessoas, aos seus bens, e ás suas convenções.*

«Esta difinição convém ao direito civil em todos os paizes onde elle existe, porque em toda a parte está estabelecido com identico fim.»

Depois de sabermos que as sociedades se regem por leis, importa dizer que o codigo politico ou a lei fundamental do estado é, entre nós, a carta constitucional da monarchia, dada pelo sr. D. Pedro IV a 29 de abril de 1826.

O governo estabelecido em Portugal é o monarchico-hereditario-representativo. Monarchico, porque ha um rei; hereditario, porque se reconhece o direito de successão ás familias reinantes; representativo, porque o povo intervem na direcção dos negocios publicos mandando ao parlamento cidadãos que o representam *(deputados)* e que pelo proprio povo são eleitos.

O governo representativo toma tambem o nome de *mixto*, porque ha n'elle effectivamente mistura de poderes: o do rei (poder moderador) e o do povo (poder legislativo). A alliança d'estes dois poderes faz-se por meio das côrtes. Vamos dizer como. As côrtes são formadas de duas camaras: camara de representantes do povo ou *deputados*, e camara dos *pares do reino*, de nomeação regia. Em qualquer d'estas camaras é apresentado um projecto de lei, que é discutido n'essa mesma camara, e que ainda depois soffre discussão na outra. Sendo este projecto de lei approvado em ambas as camaras succes-

sivamente, é formulado em decreto, que o rei sancciona assignando-o. O governo, que é composto do presidente do conselho de ministros, do ministro do reino, da fazenda, da guerra, da justiça, da marinha, das obras publicas, commercio e industria e dos negocios extrangeiros, faz publicar e executar essa lei por meio dos seus delegados (governadores civis, administradores de concelho, etc.), pelo que se dá ao governo a designação de *poder executivo.*

Os infractores das leis são chamados aos tribunaes, e depois de julgados, condemnados pelo *poder judicial* (juizes de direito, delegados do Procurador Regio, etc.)

Os diplomas emanados do *governo* chamam-se *decretos* ou *portarias.*

Os *decretos* são redigidos em nome do rei, assignados por elle, e referendados pelo ministro respectivo. A maior parte das nomeações para cargos publicos fazem-se por meio de *decretos.*

As *portarias* conteem ordens verbaes do rei, expedidas e assignadas pelo ministro competente, dirigidas ás auctoridades subalternas.

Muitas vezes, obrigado por circumstancias extraordinarias e urgentes, o governo tem de decretar certas medidas durante o tempo em que as côrtes estão encerradas; mas, depois que a sessão parlamentar ou a legislatura principia, o governo dá perante as camaras conta dos seus actos.

Economia politica

Observa J. J. Rousseau que a palavra *economia* deriva de dois vocabulos gregos que significam *casa* e *lei*, por onde é facil ver que aquella palavra devia exprimir primitivamente o sensato governo da casa, domestico, no interesse commum da familia, e que, no correr dos tempos, por extensão, passára a representar o governo d'este agrupamento de familias ou grande familia a que se chama *Estado*. Hoje, quando nos queremos referir á reflectida administração de um estado, dizemos *economia geral ou politica;* e *economia particular ou domestica*, quando nos referimos á prudente administração de qualquer familia.

O corpo humano ensina um admiravel systema de funcções physiologicas, que pela sua regularidade e harmonia produzem a *saude*. Se o cerebro não pensa, o estomago não digere, se a respiração ou a circulação soffrem perturbações no seu admiravel mecanismo, o corpo humano padece, e a morte não tardará. A tal systema dá-se o nome de *economia animal*, porque de feito é um verdadeiro systema de governo para o nosso corpo. A familia, que é um corpo collectivo, exige por isso mesmo, afim de se garantir contra a miseria, um atilado regimen administrativo, uma sabia regularidade a observar na maneira de adquirir haveres e de os gastar. O Estado; que é um grande agrupamento de familias, carece, por maioria de razão, de estudar attentamente, a fim de os pôr em execução, os meios de se enriquecer e civilisar,

as leis reguladoras da producção, da distribuição e do consummo dos productos materiaes que teem um valor mudavel, e que são necessarios, uteis ou agradaveis ao homem. [1]

Dada, pela maneira mais comesinha que podémos encontrar, esta rapida idéa do que seja *economia politica*, vejamos como a definem, sob um ponto de vista scientifico, alguns dos seus mais distinctos cultores:

J. B. Say: A sciencia que trata dos interesses da sociedade.

Storch: A sciencia das leis naturaes que determinam a prosperidade das nações.

Coquelin: A sciencia das leis do mundo industrial.

Visto que a economia politica ministra as leis que devem presidir á creação das riquezas de cada nação, e como sem meios proprios as nações não podem subsistir, parece inferir-se d'aqui que a existencia da economia politica haverá sido contemporanea das mais remotas nações. Responderemos já com uma phrase de Louvet: Tyro, Sidon, Corintho, Syracusa e Carthago enriqueciam-se pelo commercio, e *faziam economia politica sem o saber*. É realmente a verdade. As cidades indicadas por Louvet eram como o rude cavouqueiro dos tempos primitivos que fazia mecanica sem o presentir, que empregava uma alavanca muitos seculos antes de Archimedes proclamar a theoria scientifica das alavancas. [2] Varios sabios da antiguidade entreviram no longinquo horisonte das sciencias por nascer os clarões que annun-

[1] Definição dada por Mac-Culloch.

[2] Vide pag. 58 e seguintes d'este livro.

ciavam a aurora da economia politica. Entre esses espiritos, o grande, o immortal Aristoteles teve a previsão de uma sciencia que se occupasse da prosperidade material dos paizes. Mas o que é certo é que longo tempo derivou ainda antes que a economia politica constituisse um corpo de doutrina methodicamente exposta, que tomasse o caracter positivo e definitivo de sciencia. A maior parte das nações da antiguidade pereceram em consequencia dos seus erros economicos. Não fallemos senão de Roma.

Esta cidade, que teve largos annos de grandeza, o que lhe valeu a denominação de *capital do mundo*, baseava a sua riqueza na espoliação das cidades que destruia, nas contribuições forçadas, no sequestro, por meio do assassinio das pessoas opulentas. Roma, como observa Louvet, despresava o trabalho; aborrecia a navegação, e a industria, que era patrimonio do escravo e do vencido. Ora, como faz notar Littré, [1] para que o estado romano se mantivesse vigoroso, era preciso que a plebe conservasse a sua existencia e se tornasse proprietaria, mas a plebe estava exposta a mil circumstancias que lhe acarretavam a perda de seus haveres, e o que acontecia é que o trabalhador cahia frequentes vezes na miseria, na extrema pobresa. Resultou d'aqui que a pequena propriedade foi diminuindo, e que o governo, a fim de poder occorrer ás despezas publicas, teve de lançar mão dos impostos. Os imperadores, querendo sustentar a sua grandeza cesarea, lançavam por sua vez mão de espoliações atrozes. D'este modo, o imperio foi preparando pela

[1] *Études sur les barbares et le moyen age.*

tyrannia a sua queda, que a invasão dos barbaros do norte consummou.

Á medida que os homens livres desapparecem, vae apparecendo o feudalismo na Europa, e toda a gente sabe que no periodo feudal a industria declina, porque o trabalho é como as flores, requer condições apropriadas, favoraveis, e o feudalismo só despertava nos que podiam trabalhar um sentimento de resistencia, como observa Guizot. Alem do que, as guerras, por outro lado, desviavam da industria, e as cruzadas vieram, finalmente, affastar os poucos braços com que se podia contar.

A miseria foi crescendo de monte a monte, e então voltaram-se todas as attenções da cupidez para os judeus, que eram atrozmente perseguidos, em nome da intolerancia religiosa, e cujos importantes haveres eram confiscados. Mas, devemos dizel-o por amor da verdade, os judeus que podiam escapar á carnificina, vingavam amplamente a memoria de seus irmãos victimados, emprestando dinheiro a juro exorbitante, a 30 e 40 por 100.

Se as cruzadas tiveram um lado mau, como acima indicamos, importa dizer todavia que as expedições aventurosas á Terra Santa produziram uma salutar influencia na navegação. Em Portugal, os descobrimentos da India e do Brazil trouxeram uma aurora de prosperidade pelo desenvolvimento simultaneo da navegação e do commercio, mas o que fizemos nós deante de todas as riquezas do Oriente e da America? Dissipamol-as doidamente, até que exgotámos a India e perdemos o Brazil, o qual, ainda assim, de vez em quando nos indemnisa dos braços, que perdemos pela emigração, com a importação, digamos assim, de capitaes, que repre-

sentam o trabalho de alguns portuguezes que lá enriqueceram.

A lição de todos os desvarios economicos da Europa antiga e moderna produziu a organisação scientifica da economia politica. Foi principalmente o seculo XVIII que mais trabalhou para a constituição d'esta sciencia. A eschola dos physiocratas *(physiocracria,* de duas palavras gregas que significam—*naturesa* e *mandar)* tratou de substituir as leis economicas que se deprehendiam da attenta observação dos factos aos falsos systemas que até então dominavam o mundo commercial. Foi assim que a economia politica se constituiu definitivamente, que entrou no seu periodo positivo.

SCIENCIAS HISTORICAS

Traços geraes sobre a historia d'estas sciencias, sobretudo em Portugal

Durante longo tempo a historia da Grecia e de Roma preoccupou todas as attenções da Europa nas escholas de instrucção secundaria e no gabinete dos instruidos. Quando se tratava da Grecia, Herodoto, de Halicarnasso, era geralmente apontado como marcando a transição da mythologia para a historiographia, e indicava-se Thucydides, o chronista da guerra do Peloponeso, como o segundo historiador hellenico, isto é, como aquelle que definitivamente havia separado o elemento poetico do elemento historico. Pelo que respeitava a Roma, Fabio Pictor e Catão o *Censor* representavam a transição dos annaes, primeira e imperfeita fixação da tradição oral, para a historia propriamente dita. A civilisação italica e hellenica resumiam para os antigos a vida da humanidade.

Hoje, porem, os estudos orintaes alargaram a esphera da historia, e conduziram o homem até ao berço da humanidade, que passa á luz da sciencia por ser a Azia

no vasto espaço comprehendido entre o Altai e o Hymalaia. Foi no seculo passado que um audacioso francez, Anquetil Duperron, se lançou na descoberta dos monumentos poeticos e religiosos da India antiga. Esta aventura foi coroada do melhor resultado: a ella se deve a traducção do *Zend-Avesta*, livro sagrado da Persia, e um extracto dos *Vedas*, cantos sagrados da India. Então foi dado o signal de alarme, e a dynastia gloriosa dos orientalistas brotou da preciosa conquista de Anquetil Duperron. Levantou-se o veu que nos separava do verdadeiro mundo antigo. Os dois grandes monumentos poeticos da India, o *Ramayana* e o *Mahabharata*, principiaram a ser lidos, comprehendidos. Um orientalista francez, mr. Fauche, emprehendeu a traducção d'esses dois poemas indianos, á custa de sacrificios enormes.

Mas, quando as portas do Oriente se abriram sobre a civilisação moderna, facto que, como acima dissémos, se realisou no seculo passado, já a velha historia, que era a simples exposição discursiva dos acontecimentos, havia conseguido uma conquista importantissima pelo que respeitava aos seus processos e plano. Bossuet, bispo de Meaux, alargara os horisontes da historia, tornando-a universal. Herodoto e Thucydides, Fabio Pictor e Catão, que já citámos, tinham perpetuado as tradições nacionaes das suas respectivas patrias. Mas Bossuet quiz fazer a respeito da humanidade o que elles tinham feito a respeito da nação, e creou a historia *universal*. Por muito imperfeita que haja sido a obra de Bossuet em face dos conhecimentos modernos, é certo, é indubitavel que elle deu um grande passo na conquista da philosophia da historia. Porque só depois que a attenção do historiador

se fixou sobre a humanidade toda, foi possivel estudar as causas dos factos, suas relações, consequencias e importancia, circumstancias ou *meios* em que esses factos se realisaram, finalmente, só então foi possivel crear o que se chama, com muitissima propriedade, philosophia da historia.

Traçado este novo caminho, esta nova derrota, os conquistadores da sciencia historica appareceram. Vico, Montesquieu, Herder, Cantu, Altemeyer, Cousin, Michelet, Edgar Quinet, Laurent, e outros muitos, teem levantado a historia á sua verdadeira altura philosophica.

Então, como de uma fonte abençoada, brotaram novas sciencias, correlativas da historia: a *anthropologia*, que trata do homem e das differenças anatomicas das raças humanas; a *archeologia*, que procura reconstruir as civilisações pelo estudo dos objectos antigos; a *philologia*, que estuda a genealogia das linguas, deixai-me assim dizer, e a *linguistica*, que se encarrega de um estudo especial das linguas, a sua phonetica e estructura; a *ethnologia*, que se occupa, ajudada pela *anthropologia*, da classificação, filiação e evolução das raças humanas; a *ethnographia*, que dá o conhecimento do viver (usos, costumes, etc.) dos povos; a *sociologia*, que se propõe o estudo dos phenomenos sociaes, e que é para a sociedade o mesmo que a physica é para a natureza, pelo que tambem se lhe chama *physica social* etc. etc.

Historia e geographia nasceram tão irmãs, que teem que ser naturalmente parallelos os progressos de uma e outra. E de feito o são. Quanto mais avança a historia, tanto mais se adeanta a geographia, sobretudo depois que o allemão Herder fez sentir a influencia da situação

geographica na vida dos povos, verdade hoje geralmente reconhecida, e aliás admiravelmente desenvolvida.

Vejamos agora, que já é tempo, sobretudo se attendermos ás proporções d'este livro, qual tem sido o movimento de Portugal nos modernós progressos das sciencias historicas.

Entre nós, a historia foi até 1846 a simples narração dos factos, conservou-se, immobilisando-se, na primitiva ingenuidade, na rudesa da sua infancia. Eivada de lendas e concepções fabulosas, como nos tempos do *Nobiliario* chamado *do infante D. Pedro*, tão credula como em Fernão Lopes, tão mentirosa como em frei Bernardo de Brito, pode dizer-se que a historia, áparte algumas pequenas differenças de nivel, era ainda ha menos de quarenta annos, entre nós, o que tinha sido nos primeiros tempos cultos da monarchia.

Em 1846, porem, appareceu o primeiro volume da *Historia de Portugal* de Alexandre Herculano, (de que infelizmente apenas chegaram a publicar-se quatro) e foi só então que a philosophia da historia logrou entrar n'este pequeno paiz, que, sem embargo, a naturesa parecia haver fadado para melhores destinos.

Na obra de Herculano, feita com a gravidade que em França distingue os trabalhos de Guizot e Thierry, ha um largo estudo philosophico das instituições e das épocas. Tudo ali é austeramente pensado e executado, tudo é novo para Portugal, sem ser velho para o resto da Europa, apesar dos defeitos—especialmente o atrazo—que lhe queiram pôr alguns criticos menos reflectidos da geração novissima.

Na *Historia* de Herculano ha preciosas investigações

sobre a geographia da Lusitania. Elle viu, com os seus olhos de historiador, as demarcações da peninsula ao tempo da formação da nacionalidade portugueza. Pelo que tocava á chorographia do nosso paiz, tinha sido esta uma bella conquista historica, mas desde a publicação da *Historia de Portugal* até hoje os factos haviam mostrado que não bastava que cada paiz se conhecesse geographicamente a si mesmo, e pois que a historia se tornara *universal* era preciso que a geographia se *universalisasse* tambem. Ha annos a esta parte, a Africa principiou a attrair as attenções da Europa, especialmente da Inglaterra e da Belgica. Ora Portugal não podia deixar-se adormecer n'um somno ignominioso, e felizmente, dizemol-o com alegria, o nosso paiz tem contribuido ultimamente, dentro dos limites das suas forças, para o bom exito das modernas explorações geographicas. Por decreto de 17 de fevereiro de 1876 creou o governo portuguez uma commissão central permanente de geographia, que funcciona junto ao ministro da marinha, e por iniciativa particular fundou-se em 1875 a sociedade geographica de Lisboa, cujos trabalhos muito honram já a sua ainda curta existencia. Actualmente trez exploradores portuguezes, os srs. Alexandre Alberto de Serpa Pinto, Hermenegildo de Brito Capello e Roberto Ivens percorrem o interior da Africa. Em Lisboa teem sido recebidos importantes productos botanicos e zoologicos, resultantes da exploração scientifica a que procede o sr. Anchietta.

Por aqui se vê que nós procuramos corresponder hoje scientificamente á época da nossa grande importancia maritima (seculos XV e XVI), ao cyclo glorioso das nossas

navegações e descobrimentos, que fizeram com que Portugal fosse considerado então como typo da civilisação europea.

É-nos agradavel demorarmo-nos um pouco n'este ponto. Pois que acima fallamos das explorações geographicas da costa d'Africa, não deixaremos passar a occasião de dizer que antes do viajante Speke (1863. Vide *Le Tour du Monde*, pag. 417, d'esse mesmo anno) encontrar o lago Nyanza, primeiro tivera d'elle noticia o portuguez Duarte Lopes, cujas viagens ao Congo nós só conhecemos da traducção italiana de Phillippe Pigafetta, e da versão ingleza de Abraham Hartwelle. É d'esta que nos aproveitamos. O rosto do livro diz assim:

A report of the kingdome of Congo, a region of Africa. And of the countres that border rounde about the same. Drawen of the Writinges and discourses of ODOARDO LOPES *a Portingall, by Phylippo Pigaffetta. Translated out of italian bi Abraham Hartwell. London* 1597.

Convem observar que Duarte Lopes acabou de escrever o seu livro em maio de 1589. Diz elle: «A verdade é que existem dois lagos, mas estão em posições inteiramente contrarias ás indicadas por Ptolomeu, porque elle collocou os seus lagos parallelos de oéste a leste, emquanto que estes (refere-se ao Tanganika e Nyanza) estão situados de sul a norte, como n'uma linha recta, com a distancia de 400 milhas entre ambos. Alguns são de opinião que o Nilo, depois de sahir do primeiro d'estes lagos (Tanganika), se occulta debaixo da terra, e torna outra vez a apparecer; mas outros negam que assim seja. Duarte Lopes me disse (falla o primeiro traductor, Piga-

fetta, contemporaneo de Lopes) que o que havia de verdade era que o Nilo não se escondia debaixo do chão, mas corria através de desertos medonhos, sem algum leito proprio, e onde não havia habitantes.»

Agora interrompemos a traducção, para cotejar a narrativa de Duarte Lopes com a de Speke:

Lopes	*Speke*
O rio Nilo corre por espaço de 400 milhas d'este primeiro lago directamente para o norte, e depois entra em outro muito maior, que os habitantes chamam *mar*. É muito mais extenso que o primeiro, por que contém de largura 220 milhas, e está debaixo da linha equinoxial. D'este segundo lago, os Anzichi, que são visinhos do Congo, dão uma informação muito exacta, porque traficam n'aquellas partes. . . .	Este segundo lago é aquelle que os indigenas chamam Nyanza, e que significa *vastidão de agua (grande eau)*. O nosso viajante não pôde contornal-o nem reconhecel-o em toda a extensão; mas viu-o na extremidade meridional, que fixou por uma observação em dois gráus e meio ao sul do equador. Os habitantes, de commum accordo, asseguraram-lhe que um grande rio corria da extremidade opposta, e se dirigia para o norte; combinando as distancias e as posições, Speke ficou persuadido de que este rio não devia ser differente do rio Branco (que as expedições partidas de

Khartoum subiram até Gondokoro, a quatro gráus e meio ao norte do equador) e que tinha pois deante de si um dos lagos assignalados por antigas tradições como origens do Nilo.

E dizem que n'este lago ha um povo que navega em grandes navios, e sabe escrever e contar, e usa pesos e medidas, o que não acontece nas partes do Congo; que edifica as suas casas de pedra e cal, e que pelos seus costumes e qualidades se póde comparar AOS PORTUGUEZES.

Os negros de Karagoué são representados na relação como os mais industriosos e os mais intelligentes que encontrou depois de Zanzibar. Os Ouganda, que confinam com elles, compartem esta superioridade; o viajante qualifica-os de FRANCEZES DE AFRICA, etc.

Como vimos, Speke chama a esses negros intelligentes, visinhos do Nyanza, os Karagoué e os Ouganda. Ora n'uma carta de Africa appensa á traducção franceza de um livro flamengo, *Histoire de le navigation de Jean Hugues de Linschot, hollandois, aux Indes Orientales*, *Amsterdam*, 1619, encontramos um lago, em tudo correspondente ao Nyanza, com o nome de *Zaflan.* Ao poente d'este lago ha uma povoação com o nome de *Anda*, que é a desinencia de *Ouganda*, e ao sul outra povoação com o nome de *Quara*, que parece ser a radical de *Karagoué.* O que parece provar não só que o Nyanza é o *segundo*

lago de Duarte Lopes, mas tambem que o mesmo lago tinha no saculo XVII o nome de *Zaflan*.

Do que fica dito se vê que o typo da civilisação era no seculo XVI Portugal, ao passo que no seculo XIX, Speke, um inglez, não pôde deixar de confessar que o era a França.

Historia

A historia é a biographia da humanidade. Assim como para escrever a vida de um varão illustre não despresa o biographo qualquer incidente, que, insignificante na apparencia, pode comtudo lançar viva luz sobre o caracter do biographado e o espirito do seculo em que viveu, assim tambem para escrever a biographia da humanidade, que não é mais que uma pessoa collectiva, não deve o historiador prescindir do menor elemento que possa caracterisar o estado da civilisação dos povos e o grau da sua importancia na grande obra social de que todos nós somos collaboradores. É justamente por esta rasão que a tarefa do historiador se torna actualmente mais difficil do que nunca, por isso que lhe impõe o dever de estudar todas as sciencias correlativas com a historia. Ninguem diria, por exemplo, ha duzentos annos, que pelas relações que a philologia descobriu entre o sanscrito e as linguas da Europa se havia de chegar á conclusão da unidade da raça indo-europea, isto é, a poder-se affirmar que os arabes e os judeus *(semitas)* pertencem á mesma raça que nós, os portuguezes, e, en-

tre outros povos, os persas, com a unica differença de que os persas pertencem ao ramo *iraniano* e nós ao ramo *aryano* da raça japhetica ou indo-europea. Esta importante descoberta, que se realisou em 1815, deve-se, como dissémos, á philologia, por onde já se pode concluir que desde então esta sciencia ficou identificada com a historia. Antigamente, como a historia se reduzia a uma simples narração de factos, unicamente ligados pela relação chronologica e não por uma filiação philosophica, era facil ser historiador. Hoje o caso muda inteiramente, e o campo da historia cada dia, hora a hora, se vae dilatando mais, e tanto, que em verdade nos vemos embaraçado para preencher esta secção do nosso livrinho em vista da vastidão enorme do assumpto. Mas o que se requer n'uma obrinha didatica, como esta, são idéas geraes, e por isso vamos, sem mais delongas, ministrar uns leves traços do plano geral da historia.

Todos os objectos de que se pode occupar a historia são susceptiveis de uma classificação, d'onde vem o dividir-se ordinariamente a historia, sob este ponto de vista, em *sagrada* (aquella que particularmente interessa á religião) e *profana* (aquella que comprehende todos os outros assumptos extranhos á religião e á egreja, a saber: politica, litteratura, etc.

Com relação ao tempo, divide-se convencionalmente a historia em

Antiga { Comprehende os tempos primitivos, as civilisações orientaes, a historia grega e a romana, e abrange até á queda do imperio romano do Occidente, em 476.

Da idade média	Vae desde a queda do imperio romano do Occidente, 476, até á tomada de Constantinopla em 1453. Começa, portanto, no seculo V e acaba no XV.
Moderna	Começa na tomada de Constantinopla e chega até nossos dias. Chama-se *contemporanea* quando se refere a acontecimentos recentes.

Já dissemos que esta divisão — como as demais — é puramente convencional. Os historiadores, a fim de melhor poderem ordenar os factos, escolheram d'entre elles (é ao que se chama *epochas)* os mais notaveis e importantes para marcar divisorias que são grande auxiliar da memoria. Ora d'entre todos os factos notaveis, isto é, d'entre todas as *epochas*, escolhem os povos aquella que reputam mais importante para estabelecerem uniformidade na contagem dos annos. Entre nós contou-se até ao reinado de D. João I pela *éra de Cezar* (46 annos antes de Christo) e depois d'aquelle reinado tem-se contado pela *éra de Christo,* isto é, pela data do nascimento de Christo, que se presumia haver acontecido no 754 da fundação de Roma e 4004 da creação do mundo. Mas, tendo-se descoberto que o nascimento de Christo se realisara 4 annos antes, em 4000, é mais proprio dizer *éra vulgar* do que do *nascimento de Christo.*

Emquanto á sua extensão, a historia divide-se commummente em *universal* (se trata de todos os povos), *geral* (se trata de um só povo ou de uma só raça), *particular* (se trata de uma provincia, cidade, villa ou logar) e *particularissima* (se se occupa da biographia de um individuo qualquer.

É realmente assombroso o horisonte que se rasga deante da intelligencia humana sempre que o homem pode attingir uma superioridade de conhecimentos que lhe permitta estudar conjunctamente a vida de todos os povos, a historia de todas as civilisações. Mas a nós defende-nos que o consigamos a falta de forças e de espaço para tão ampla tarefa. Portanto, e em desempenho do programma d'este livro, contentemo-nos com relancear os olhos pela historia do nosso pequeno paiz.

Seria muito curioso estudar a historia geral da peninsula até ao estabelecimento da nacionalidade portugueza, até ao ponto em que se separam a historia de Hespanha e a de Portugal. Mas somos obrigado a supprimir a narrativa das successivas invasões que occuparam a peninsula, para irmos tomar a historia de Portugal no momento em que D. Henrique de Borgonha, descendente do rei de França Hugo Capeto, desposa a infante D. Tareja, filha natural de D. Affonso VI de Leão e recebe o governo do condado de Portugal, não como dote de sua esposa, como o sr. Alexandre Herculano cabalmente demonstrou, mas como uma graça real aliás com o caracter de propriedade e hereditariedade. [1] Mas agora acode naturalmente uma pergunta aos labios das pessoas pouco instruidas em historia patria: O territorio denominado *Portugal* fazia parte no tempo do conde D. Henrique (seculo XI) do reino de Leão? Vamos responder. Fernando Magno, pae de D. Affonso, herdou, por morte de seu irmão Bermudo, os reinos de Leão e Castella e, por gloriosas conquistas sobre

[1] *Historia de Portugal*, vol. I, pag. 196, 197 e 454.

os moiros, pôde alargar os limites dos seus dominios, que primeiro se estenderam até ao Mondego e depois até Cintra. Quando morreu, legou o estado de Leão a seu filho D. Affonso, o estado de Castella a seu filho D. Sancho e o estado da Galliza, conhecida já pelo nome de condado de Portugal, a seu filho D. Garcia. Houve disputas sobre a herança paterna entre os trez irmãos, e D. Affonso VI ficou alfim reinando em todos os estados de seu pae, accrescentados ainda com a Byscaia, que recebera da mão do rei da Navarra. Julgamos ter respondido á supposta pergunta.

Á côrte poderosa de D. Affonso VI tinham vindo, porventura com o proposito de o auxiliarem na lucta contra os moiros, dois aventurosos cavalleiros francezes, dois primos, D. Raymundo e D. Henrique. A este ultimo já vimos que, em premio de assignalados serviços, dera o rei de Leão a mão de sua filha D. Tareja; ao outro, por igual motivo, concedeu a mão de sua filha D. Urraca e a nomeação de conde soberano de Galliza, o que quer dizer que D. Henrique, governador de um dos condados, o de Portucale, em que a provincia occidental, assim augmentada, estava dividida, lhe era subordinado.

Pouco tempo, porem, esteve D. Henrique sujeito ao governo geral de seu primo, porque D. Raymundo, tendo sido derrotado por um general almoravide que parece chegára até Lisboa, recuou, conseguindo apenas conservar o dominio christão até Santarem. Suppõe-se que d'este facto resultou que o condado de Portucale se separou dos de Coimbra e Santarem, ficando a séde do governo d'aquelle condado na antiga cidade de Guimarães, e continuando,

todavia, D. Henrique a estar sujeito á suzerania directa de seu sogro.

Já é tempo de dizermos que o condado de Portucale, que começava ao sul do Douro e abrangia até ao Alto-Minho ao norte, e ao nascente uma porção da provincia de Traz-os-Montes, deveu o nome a um logarejo destinado a ancoradouro de barcos e situado na margem esquerda do rio Douro (hoje Villa Nova de Gaya). A este pequeno porto, dominado pelo castello de *Cale*, se principiou a chamar *Portus Cale*. Na margem opposta, e quasi defronte, estabeleceu-se a pouco e pouco outra povoação, que prosperou mais do que a primeira, e veio a absorver a denominação de *Portus Cale*, dando por ultimo o nome ao reino. É ao que se refere Camões quando, fallando do Porto, diz

> ... leal cidade de onde teve
> Origem (como é fama) o nome eterno
> De Portugal...

Casado o conde D. Henrique, entrara no goso sereno do seu condado, porque durante alguns annos apenas teve que combater, por ordem de seu sogro, contra dois chefes sarracenos, que ameaçavam invadir Castella, sendo aliás infeliz n'essa expedição, posto que não trouxesse ella consequencias funestas nem para o sogro, nem para o genro. É facil de comprehender que o conde D. Henrique, que de França viera a correr aventuras em Hespanha, se aborrecesse dos remanços da paz, e foram certamente as tendencias do seu genio e o espirito religioso-cavalheiresco da época que o levaram a partir para as cruzadas, demorando-se no Oriente dois annos

(1103-1105). Voltando ao condado portucalense, o pensamento dominante de D. Henrique era a independencia e augmento do seu condado. D. Affonso VI estava velho, prestes a finar-se, mas D. Henrique via como concorrentes ao legado real seu primo Raymundo, casado com uma filha legitima do rei, e um filho natural de D. Affonso, chamado Sancho. Aconteceu, porem, que D. Raymundo morreu n'uma batalha, e D. Sancho n'outra, pouco mezes antes da morte de D. Affonso VI. Sem embargo, D. Urraca subsistia, e essa era a legitima herdeira do throno: effectivamente foi acclamada rainha de Leão e de Castella. Os ultimos annos da vida passara-os D. Henrique combatendo ora contra D. Urraca ora contra seu marido o rei de Aragão D. Affonso, sempre movido da ambição de obter por conquista ou recompensa a independencia do condado portucalense, o que seria o mesmo que fundar a nacionalidade portugueza. Mas a morte fulminou-o antes de ver realisadas as suas velhas ambições. D. Tareja continuou a lucta encetada por seu marido contra o poder representado na pessoa da rainha D. Urraca, e, como sempre acontece, ora a felicidade sorria ora a desfortuna imperava. O que é certo é que D. Urraca, preferindo fazer concessões a sua irmã a fazel-as aos fidalgos seus vassallos, sempre inquietos, lhe cedeu definitivamente Tuy e Orense, doando-lhe alem d'isso Samora e Salamanca. Entretanto a infanta-rainha D. Tareja (assim se intitulava) tomou amores com o fidalgo gallego Fernam Peres de Trava, ao mesmo tempo que sua irmã D. Urraca se rendia ás seducções do conde D. Pedro de Lara. Os barões descontentes agruparam-se em Portugal em roda do moço D. Affonso Henriques, e

em Castella em de redor do principe D. Affonso VII, filho de D. Urraca e de Raymundo. Morrendo D. Urraca, Affonso VII subiu definitivamente ao throno de Castella e Leão, e, querendo o novo rei arrastar sua tia D. Tareja a prestar-lhe vassallagem, invadiu Portugal, obrigando ao juramento de obediencia seu primo e sua tia. Ficou por fiador da promessa de vassallagem feita por Affonso Henriques a seu primo, o nobre aio Egas Moniz.

O partido do infante D. Affonso Henriques ia crescendo em importancia e força. E é certo que D. Affonso Henriques, tomando a resolução de empunhar as redeas do governo, deu batalha ás hostes defensoras dos direitos de sua mãe nos campos de S. Mamede, saindo victorioso, pelo que foram expulsos do reino D. Tareja e o conde de Trava. Então, recusando-se Affonso Henriques a cumprir a promessa de vassallagem feita a seu primo, Egas Moniz, em cumprimento do que affirmára, fôra offerecer-se á punição de Affonso VII com sua mulher e filhos. D. Affonso, assombrado de tão nobre exemplo de lealdade, honrou com grandes provas de apreço o aio de seu primo, perdoando-lhe. Chefe do poder, D. Affonso Henriques teve que luctar ora contra a indignação de seu primo, ora contra a invasão dos mussulmanos pelas fronteiras do sul, e, depois de algumas batalhas como a de Cerneja, contra seu primo, a de Ourique, aliás pouco importante, contra os moiros, e a de Valdevez tambem contra seu primo, que desceu a pedir treguas, Affonso Henriques tomou o titulo de rei (talvez em 1140). E n'uma conferencia realisada em Samora, com assistencia de um legado do Papa, Affonso VII reconheceu o titulo de rei a seu primo.

Aqui temos nós estabelecida a nacionalidade portu-

gueza, finalmante desmembrado Portugal da monarchia de Leão. Agora, Affonso Henriques, em vez de olhar para o norte e nascente do seu reino, concentra todas as attenções nas fronteiras do sul, e enceta a serie das suas victorias contra os sarracenos, a fim de dilatar, por esta parte, os seus dominios.

Estabelecida a monarchia portugueza, traçemos um rapido quadro da sua existencia de sete seculos.

Dynastia Affonsina

1.º rei—D. Affonso Henriques—1128-1185

Alem das batalhas de que já fallámos, devemos enumerar a tomada de Santarem que estava em poder dos moiros; o cêrco de Lisboa, cidade que arrancou aos mussulmanos, depois de quasi quatro mezes de lucta, sendo ajudado n'este commettimento por cavalleiros cruzados, que iam para a Terra Santa; e, como consequencia da victoria sobre Lisboa, a tomada dos castellos de Cintra, Almada e Palmella, a conquista de Alcacer do Sal, então cidade florescente, e hoje villa, que de novo cahiu em poder dos mussulmanos. Tomou algumas praças no Alemtejo, que perdeu e reconquistou, chegando até Truxillo, hoje cidade hespanhola. Sustentou guerra com Fernando II, filho de Affonso VII, que pretendeu unificar a monarchia de Leão; e foi ferido em Badajoz, ficando em poder dos leonezes. Offereceu reino e corôa para se libertar, mas Fernando de Leão deu-lhe a liberdade sob a condição de que elle restituiria as provincias recentemente

invadidas, e respeitaria os tratados. Sitiando os moiros Santarem, Fernando II veio ajudar D. Affonso Henriques, já muito quebrantado de animo; e o infante portuguez D. Sancho perseguiu os invasores até Sevilha. Estes voltaram de novo a atacar Santarem, e foram repellidos.

Está sepultado na egreja de Santa Cruz de Coimbra, cujo convento fundou.

2.º rei—D. Sancho I—1185-1212

Começou por consolidar as conquistas de seu pae, concedendo foraes aos concelhos e privilegios ás ordens militares. Auxiliado por uma esquadra de cruzados, tomou Silves aos moiros, mas estes invadiram depois o territorio portuguez, e encurtaram as fronteiras de Portugal. D. Sancho compensou em parte este desastre por meio de uma sabia administração interior. Um dos seus grandes meios administrativos foi a colonisação. Querendo estabelecer a supremacia real sobre o poder do clero, teve que sustentar uma longa lucta com a curia romana, lucta de que sahiu vencedor, se bem que nos ultimos annos de vida se rendesse á auctoridade da Egreja.

Jaz n'um tumulo fronteiro ao de seu pae, em Santa Cruz de Coimbra.

3.º rei—D. Affonso II—1212-1223

Filho mais velho de Sancho I, e cioso do seu poder, disputou ás infantas suas irmãs as cidades que seu pae lhes legara. N'esta dissensão de familia teve que intervir o rei de Leão Affonso IX, mas o de Portugal triumphou, sustentando que as doações feitas pelos reis não tinham força de obrigação para os seus successores, excepto quando estes as reconheciam. Como seu pae, teve que luctar com o clero, lançando mão de medidas repressivas contra o poder absorvente

da Egreja. Mandou em soccorro de Affonso VIII de Castella tropas que tiveram parte na victoria de Navas de Tolosa. Tomou definitivamente Alcacer do Sal.

4.º rei—D. Sancho II—1223-1248

Quando D. Affonso II, seu pae, morreu, D. Sancho era ainda de menor idade, e em seu nome governaram os ministros que ao tempo da morte d'aquelle soberano estavam gerindo os negocios publicos, e que restituiram ás infantas, tias do rei, as terras de que haviam sido privadas. Os fidalgos, levados pela emulação do poder que estava de facto nas mãos dos ministros, promoviam a anarchia. Tomando conta das redeas do governo, reconquistou aos moiros o Alemtejo e grande parte do Algarve. As luctas com o clero passavam então de rei para rei como terrivel legado, e D. Sancho foi deposto, em virtude d'essas luctas, por uma bulla do papa Innocencio IV, sendo chamado ao throno seu irmão D. Affonso, que estava residindo em França. Sancho II appellou ainda para o auxilio de Castella, mas o partido da deposição venceu, e o rei deposto retirou-se para Toledo.

Poucos vassallos se lhe conservaram fieis. A tradição aponta entre elles Martim de Freitas, alcaide do castello de Coimbra, que só entregou as chaves da fortalesa ao novo rei, depois de ter ido a Toledo reconhecer o cadaver do infeliz Sancho.

5.º rei—D. Affonso III—1248-1279

A fim de inutilisar a influencia da nobresa, que tinha cooperado na desthronisação de Sancho II, o novo rei tratou de se apoiar no povo, concedendo-lhe foraes e reunindo côrtes, as primeiras de Portugal (em Leiria, no anno de 1254). Com o auxilio do povo não só se fortaleceu contra a nobresa,

senão tambem contra o clero, que solicitou contra elle uma bulla de excommunhão. Conquistou aos mouros o Algarve, e soube, por uma habil diplomacia, libertar-se dos onus a que esta conquista esteve por algum tempo sujeita á corôa de Castella, que a disputara.

6.º rei—D. Diniz—1279-1325

A sua educação, dirigida por seu pae, que, como dissemos, estivera em França, foi completa e esmerada, do que certamente resultou o amor pelas letras de que deu sobejas provas protegendo-as e cultivando-as elle mesmo. No principio do seu reinado teve que luctar pelas armas contra seu irmão D. Affonso, que disputava a posse do poder. Estas luctas foram assignaladas pela bondosa interferencia da rainha Isabel, que a Egreja canonisou. No fim do seu reinado teve novas luctas não com o irmão, mas com seu proprio filho o principe D. Affonso, que fora impellido a armar-se contra seu pae por emulação da estima que D. Diniz mostrava pelos filhos bastardos. Quem d'esta vez restabeleceu a paz foi ainda a piedosa rainha.

D. Diniz protegeu muito a agricultura, como attesta o famoso pinhal de Leiria, mandado plantar por elle; egualmente protegeu a marinha, como já dissemos a pag. 82 d'este livro.

Soube conservar-se em justo equilibrio entre a nobresa e o clero, mantendo a integridade do poder real.

Fundou em Lisboa a primeira universidade portuguesa, que, após successivas transferencias, veio a ficar definitivamente em Coimbra.

7.º rei—D. Affonso IV—1325-1357

D. Affonso IV, mal que subiu ao throno, reuniu côrtes para as levar a resolverem, como aconteceu, que fossem confisca-

dos os bens de seu irmão natural Affonso Sanches, causa das antigas luctas com seu pae. Affonso Sanches, que estava em Castella, reuniu forças e entrou em Portugal. Foi a rainha santa quem restabeleceu a paz, conseguindo do rei seu filho que restituisse os bens ao irmão, e lhe consentisse o viver em Portugal.

Teve, por motivos de familia, pois que o infante D. Pedro, seu filho, casara com a filha do rei de Castella Affonso XI e depois a repudiara, teve, diziamos, que sustentar guerra com este soberano, guerra que durou quatro annos.

Affonso XI de Castella, vendo-se ameaçado pela invasão dos moiros, que tentavam rehaver o seu antigo dominio na peninsula, pediu o auxilio de Affonso IV, que era sogro d'aquelle monarcha, o qual havia desposado a infanta portugueza D. Maria. D. Affonso IV foi em pessoa em auxilio de seu genro, e o exercito de Portugal coroou-se de gloria na batalha de Salado.

Nos ultimos annos do seu reinado, os quaes deixaram na historia portugueza uma triste e dolorosa impressão, teve que sustentar lucta com seu filho D. Pedro, pelos motivos que mais adiante exporemos.

8.º rei—D. Pedro I—1357-1367

D. Pedro, ainda infante, havia casado com D. Branca, filha do rei de Castella Affonso XI, que repudiara, como já dissemos, tomando por esposa D. Constança, filha do infante D. João Manuel. No sequito d'esta senhora viera para Portugal uma bella castelhana, D. Ignez de Castro, por quem o rei alimentou um impetuoso amor. Fallecendo D. Constança, o infante D. Pedro, de quem houvera filhos D. Ignez de Castro, quiz desposal-a, mas os cortezãos do velho rei Affonso IV, receiosos da importancia que no reinado de D. Pedro tomaria a familia da loira castelhana, e ella mesma, aconselharam D.

Affonso a que a mandasse matar. O assassinio consummou-se em Coimbra, sendo praticado por Alvaro Gonçalves, Pero Coelho e Diogo Lopes Pacheco. D. Pedro, lançado n'um desespero excruciante, armou-se contra seu pae, e só cedeu da sua obra de devastação a instancias da rainha sua mãe e do arcebispo de Braga. Mas, logo que subiu ao throno, D. Pedro solicitou do rei de Hespanha, por um tratado de extradicção feito de proposito, os assassinos de Ignez de Castro, que em Hespanha se tinham refugiado. Pôde evadir-se unicamente Diogo Lopes Pacheco. Os outros pereceram em Portugal, de morte affrontosissima, por ordem do rei. D. Pedro reconheceu como legitimos os filhos que tivera de D. Ignez de Castro, e ao cadaver d'ella fel-o trasladar solemnemente de Coimbra para Alcobaça, onde jazem elle e ella.

Apesar dos actos de rigorosa punição que por esta occasião praticou, soube insinuar-se no animo da nação, pelo seu genio democratico e sobretudo pelo seu alto espirito de justiça, superior a quaesquer considerações sociaes, muito frequentes n'aquelles tempos.

9.º rei—D. Fernando—1367-1385

D. Fernando, filho de D. Pedro I, é um d'estes reis malfadados que nascem para ruina do seu paiz. Começou logo o seu reinado por manifestar uma grande ambição pela corôa de Castella, o que o lançou n'uma guerra que durou dois annos, e que foi ruinosissima para Portugal. Em seguida, apaixonou-se pela dissoluta D. Leonor Telles, fazendo com que ella repudiasse seu marido, João Lourenço da Cunha, facto que indignou o povo de Lisboa, o qual se sublevou, que indispoz contra o rei os fidalgos honestos, e que irritou o rei de Castella, com cuja filha D. Fernando havia justado casamento. Por este motivo, e por saber que o rei de Portugal se estava entendendo com a Inglaterra para lhe usurpar a corôa,

poz o rei de Castella cerco a Lisboa, o qual foi levantado por influencias de Roma medeante um tratado deshonroso para Portugal. Mas D. Fernando era homem que dava pouca fé aos tratados, e portanto violou-o, entendendo-se de novo com a Inglaterra, o que reaccendeu a guerra com Castella, guerra que só terminou com o casamento do novo monarcha d'este reino, que já era D. João I, com D. Beatriz, filha de D. Fernando e de D. Leonor.

O caracter repugnante de Fernando I havia achado um perfeito *pendant* no de D. Leonor Telles, sobre cuja cabeça pesa a responsabilidade de muitos crimes, entre os quaes o de haver aconselhado o rei a mandar assassinar seu irmão D. João, mestre de Aviz, filho bastardo de D. Pedro, por se arreceiar de que, por morte de D. Fernando, elle podesse ser o chefe da opposição contra ella. Esta mulher, depois de ter manchado a sua formosura com a nodoa da deshonra, até com a do sangue a maculou, causando o assassinio de sua propria irmã, D. Maria Telles, casada com D. João, filho de D. Pedro e de Ignez de Castro, unicamente com o ruim proposito de aniquilar de vez a influencia, que tanto temia, de sua irmã, e do filho de Ignez.

Dynastia Joannina ou de Aviz

10.º rei—D. João I—1383-1433

Por morte de D. Fernando, empenhava-se D. Leonor Telles em que a corôa de Portugal passasse para sua filha D. Beatriz, casada com o rei de Castella, ficando ella regente; ao passo que o povo pretendia acclamar o mestre d'Aviz, filho bastardo, como já dissemos, de D. Pedro. No meio da agita-

ção que então lavrava, o mestre de Aviz D. João apunhalou nos paços reaes o conde Andeiro, amante de D. Leonor, e obrigou-a a retirar-se para Alemquer. O povo, e só o povo, sustentava o partido de D. João, porque a nobresa mostrava-se disposta a continuar a soffrer uma adultera só para que não tivesse de tolerar um bastardo. O rei de Castella tratou de defender o seu interesse, que era tambem o de sua sogra, invadiu Portugal com um poderoso exercito, ao qual se juntou a melhor fidalguia portugueza. O mestre de Aviz ficou em Lisboa, que foi sitiada, e D. Nuno Alvares Pereira, dedicado amigo do mestre de Aviz, conservando-se no Alemtejo, ganhou aos castelhanos a batalha de Atoleiros. Tendo sido levantado vergonhosamente o cerco de Lisboa, o mestre de Aviz reuniu côrtes em Coimbra, nas quaes o grande jurisconsulto João das Regras demonstrou que a corôa lhe pertencia. Foi, pois, acclamado rei. Novo exercito castelhano invade Portugal e, entre muitas refregas, tornou-se notabilissima a victoria ganha pelos portuguezes em Aljubarrota (14 de agosto de 1385), apesar da desproporção numerica dos combatentes, e apesar da terrivel defesa dos castelhanos, que apresentaram por essa occasião as primeiras peças de artilheria que em Portugal se viram. [1] D. Nuno Alvares Pereira, elevado á dignidade de condestavel, chegou mesmo a entrar por Castella em som de guerra. Então, o duque de Lencaster, com cuja filha o mestre de Aviz veio a casar, e que pretendia a corôa de Castella, atacou este reino auxiliado pelo nosso exercito, mas sem successo. A rivalidade armada entre Portugal e Castella prolongou-se por muitos annos, até que a paz foi definitivamente tratada. Tranquillo o reino, D. João I foi a Africa, com seus filhos, e tomou a cidade de Ceuta. Foi talvez esta viagem que despertou no infante D. Henrique, [2] filho do rei, o amor, que depois brilhantemente affirmou, pelas

1 Vide pag. 87 d'este livro.

2 Vide pag. 83 d'este livro.

cousas nauticas. D. João I jaz com sua mulher e seus filhos n'uma capella do formoso templo da Batalha, templo que mandou levantar em commemoração da victoria de Aljubarrota.

11.º rei—D. Duarte—1433-1438

O reinado de D. Duarte foi tão infeliz como breve. Assignalado por uma peste terrivel, a que parece o proprio rei succumbiu, tornou-se tristemente notavel pelo desastre da expedição a Tanger, promovida pelos infantes D. Henrique e D. Fernando, irmãos do rei. Vencedores os moiros, o infante D. Fernando teve que ficar em refens emquanto os portuguezes lhes não entregassem Ceuta, que se lhes havia tomado no reinado antecedente. Mas o proprio infante prisioneiro aconselhava que se não fizesse similhante entrega, que era vexatoria para Portugal, e preferiu morrer nos carceres de Fez, com grande fama de santo. D. Duarte escreveu em prosa e verso, e organisou no seu paço uma livraria notavel para a época. Durante o seu reinado, Gil Eanes dobrou o cabo Bojador e Affonso Gonçalves Baldaya descobriu o Rio do Ouro.

Jaz com sua mulher na capella-mór da egreja da Batalha.

12.º rei—D. Affonso V—1438-1481

Em seu testamento havia D. Duarte nomeado a rainha D. Leonor regente do reino, durante a menoridade de D. Affonso V. Esta nomeação levantou seria opposição, principalmente entre o povo, que preferia o infante D. Pedro, irmão de D. Duarte; apoz grandes agitações, D. Pedro empunhou effectivamente as redeas do governo interino, e D. Leonor sahiu de Portugal. Subindo ao throno, D. Affonso V, certamente influenciado pelo conde de Barcellos, seu tio, filho bastardo de D. João I, o qual, pretendendo tambem a regen-

cia, viera a ficar supplantado por D. Pedro, D. Affonso v, diziamos, consentiu que o conde de Barcellos, então duque de Bragança, levantasse tropas contra D. Pedro. Este infante, sabendo o que se passava, marchou de Coimbra, onde estava residindo, com a sua hoste, e o proprio D. Affonso v lhe sahiu ao encontro. Travou-se batalha nos campos de Alfarrobeira, e o infante pereceu, bem como o seu amigo Alvaro Vaz de Almada, conde de Abranches: tinham jurado ambos, na egreja de S. Thiago de Coimbra, sobre uma hostia, não sobreviver um ao outro no esperado recontro, que veio a realisar-se em Alfarrobeira. Esta batalha, que aos dezesete annos tanto embriagou D. Affonso v, converteu-se depois para elle n'um pungente remorso.

D. Affonso v batalhou em Africa, tomou Alcacer-Ceguer, Arzilla e Tanger. Aspirando á corôa de Castella, pensou em casar com sua sobrinha D. Joanna, filha de Henrique IV, mas ácerca do direito d'esta princesa a succeder no throno de seu pae, suscitou-se questão, cuja resolução foi entregue á sorte das armas, e D. Affonso v lançou-se na guerra politica de Castella, soffrendo um revez na batalha de Toro. Ainda por causa d'estas dissensões castelhanas, resolveu o rei de Portugal ir a França pedir o auxilio do seu alliado Luiz XI, o qual o enganou com amigaveis promessas. Descoroçoado, Affonso v abdicou em seu filho, e quiz partir para a Terra Santa, mas arrependeu-se e voltou a Portugal, onde já tinha sido acclamado D. João II, o qual, não obstante, lhe entregou o governo do reino.

Descobrimentos n'este reinado: Nuno Tristam descobriu o cabo Branco, e visitou a Senegambia, cuja costa foi depois explorada por Diniz Dias e Alvaro Fernandes; Diogo Gomes, o venesiano Cadamosto, e o genovez Antonio de Nola descobriram as ilhas de Cabo Verde; Fernam Gomes descobriu a costa de Mina, e João de Santarem e Pedro d'Escobar chegaram até ás ilhas de S. Thomé e Principe.

D. Affonso v fez uma compilação das leis portuguezas com o titulo de *Ordenações Affonsinas.*

13.º rei—D. João II—1481-1495

Logo que subiu ao throno. D. João II tratou de restabelecer o poder real, muito cerceado pela importancia que se tinha arrogado a nobresa, do que resultou que os principaes fidalgos conspiraram contra a vida do rei. Descoberta a conspiração, D. João II mandou decapitar o duque de Bragança em Evora, e apunhalou em Setubal o duque de Vizeu, seu primo e cunhado.

Durante este reinado, Diogo Cam e Diogo de Azambuja exploraram a costa africana, Bartholomeu Dias dobrou o cabo da Boa-Esperança (1487). Pero da Covilhã e Affonso de Paiva percorreram por terra o Oriente. D. João II, aconselhado pelos cosmographos, recusou a promessa que lhe fazia Christovam Colombo de descobrir um novo continente. A Hespanha prestou, porem, a Colombo os auxilios que elle pedia para o descobrimento, e effectivamente Colombo encontrou a America.

O filho unico de D. João II, o principe D. Affonso, falleceu d'um desastre, pelo que passou a corôa, por morte de D. João II, para D. Manuel, seu cunhado.

N'este reinado foram admittidos em Portugal os judeus expulsos de Hespanha. D. João II, quando falleceu, estava preparando a esquadra que devia ir á descoberta da India, cujo caminho Bartholomeu Dias havia encontrado dobrando o cabo da Boa-Esperança, como já dissemos.

14.º rei—D. Manuel—1495-1521

D. Manuel chamou ao reino os fidalgos que estavam exilados desde o reinado antecedente, mandou reformar os fo-

raes concedidos pelos reis que o antecederam, e decretou a expulsão dos judeus com uma barbaridade atrocissima. Fadado para uma felicidade inaudita, coube-lhe a gloria de, aproveitando quanto D. João II havia preparado n'esse sentido, vêr no seu reinado descoberta a India (1498) por Vasco da Gama. Pedro Alvares Cabral, que seguidamente foi mandado á India, desviou-se, por causa de uma tempestade, para o occidente, e descobriu o Brazil (1500). João da Nova descobriu a ilha de Santa Helena, Gaspar Corte-Real a ilha da Terra Nova. Affonso de Albuquerque, Duarte Pacheco, D. Francisco d'Almeida assignalam-se pelas armas no Oriente. D. Manuel, porem, veio por fim a desconsiderar quasi todos os grandes homens do seu reinado, talvez receioso de que o explendor alheio offuscasse a sua extraordinaria ostentação. Todas as circumstancias concorreram para tornar casualmente notavel este reinado. Foi durante elle que o portuguez Fernando de Magalhães, que tinha passado ao serviço de Castella por haver soffrido desconsiderações por parte de D. Manuel, fez a primeira viagem á roda do mundo.

D. Manuel jaz na egreja dos Jeronymos em Belem, que mandou edificar em memoria do descobrimento da India.

15.º rei—D. João III—1521-1557

D. João III, filho mais velho de D. Manuel, logo que subiu ao throno tratou de introduzir em Portugal a Inquisição, tribunal que julgava em materia de fé religiosa, o que conseguiu, e seguidamente admittia no reino a companhia de Jesus, cuja influencia tem sido muito discutida.

Os brios portuguezes continuavam a assignalar-se na India, se bem que a corrupção, a cupidez de riquezas começassem a lavrar na sociedade portugueza do Oriente. Este contagio não alcançou, porem, o grande D. João de Castro, governador da India, que viveu honradissimamente, e morreu pobrissimo.

Como quer que seja, o reinado de D. João III foi funestissimo para Portugal, especialmente pelo fanatismo do rei.

O filho primogenito de D. João III falleceu antes de subir ao throno, havendo casado com D. Joanna, filha de Carlos V, que deixou gravida.

16.º rei—D. Sebastião—1557-1578

O neto de D. João III, que lhe devia succeder, pela rasão já indicada, era de menor idade quando seu avô falleceu. Foi, portanto, nomeada regente do reino a viuva de D. João III, durante a infancia de D. Sebastião. Esta senhora entregou depois a regencia a seu cunhado D. Henrique, de quem mais adeante fallaremos.

D. Sebastião, dotado d'um genio arrebatado, tinha ancia de batalhar, e por isso aproveitou o pedido de auxilio que lhe fez um principe moiro, expulso do throno de Fez e Marrocos por outro principe, para levar á Africa um exercito, em que se alistara a flor da fidalguia portugueza, e que foi completamente derrotado nas planicies de Alcacerquivir (1578), não se sabendo ao certo a maneira por que o rei falleceu.

17.º rei—D. Henrique, cardeal—1578-1580

Não tendo deixado successão D. Sebastião, foi chamado ao throno o cardeal D. Henrique, seu tio avô, o qual se achava já em idade avançada. É o mesmo que havia sido regente durante a menoridade de D. Sebastião. D. Henrique estava velho, de mais a mais era ecclesiastico, e portanto começaram a pullular as ambições á corôa de Portugal. Os pretendentes eram: D. Ranucio, duque de Parma, neto do infante D. Duarte; Manuel Filisberto, duque de Saboya, neto d'el-rei D. Manuel; Filippe II de Hespanha, tambem neto de D. Manuel; a duquesa de Bragança, filha do infante D. Duarte; o prior

do Crato, D. Antonio, filho natural do infante D. Luiz, e Catharina de Medicis.

D. Henrique reuniu côrtes em Lisboa para solver este difficil negocio, e as côrtes, abatidos os animos pelo espectaculo de tantas e tão imprevistas desgraças, auctorisaram o rei a escolher successor. D. Henrique, tendo escolhido Filippe II, reuniu novamente côrtes em Almeirim para que ellas ratificassem a sua escolha, mas um dos procuradores, Phebo Moniz, combate-a nobre e ardentemente. Ficou por este motivo suspensa a resolução, e entretanto falleceu o velho cardeal, tendo nomeado aliás uma regencia composta de cinco membros.

Filippe II preparou logo um exercito para entrar em Portugal, o nosso povo, por sua vez, acclamava rei o prior do Crato, mas no dia 25 de agosto de 1580 uma batalha, dada na Ponte de Alcantara, decidiu completamente a perda da nossa independencia, em favor de Castella, se bem que ainda ás vezes brilhassem por algum tempo uns fracos restos de impotente resistencia.

Dynastia hespanhola ou Filippina

(Reis intrusos)

18.º rei—Filippe I—1580-1598

Fez a 3 de dezembro a sua entrada solemne em Lisboa, e reuniu seguidamente côrtes em Thomar, sendo ahi officialmente reconhecido como rei. O prior do Crato procurou auxilio, para reivindicar os seus direitos, nas côrtes de França e Inglaterra, que effectivamente lhe forneceram esquadras,

mas ambas essas tentativas foram improficuas. Appareceram então quatro homens que successivamente pretenderam ser D. Sebastião, mas o seu artificio foi desmascarado e elles punidos. Portugal, sujeito a uma administração puramente hespanhola, via os hollandezes sulcarem as aguas do Oriente, outr'ora só navegadas por nós, e os inglezes saquearem os nossos portos e ilhas. Regia o reino, em nome de Filippe I, o cardeal-archiduque Alberto.

19.º rei—Filippe II—1598-1621

Foram muitos os regentes do reino, entre os quaes o corrupto D. Christovam de Moura, durante este reinado, que poderosamente contribuiu para a nossa ruina. Hollandezes e inglezes continuavam devastando as nossas possessões. O povo portuguez parecia, porem, dar alguns signaes de vida nacional, porque, medindo a profundesa da sua desgraça, não podia reprimir o odio que nutria contra o jugo hespanhol. Era este já um bom symptoma.

20.º rei—Filippe III—1621-1640

A ruina material de Portugal progredia rapidamente. Principalmente os hollandezes, iam-se apoderando das nossas colonias no Brazil e na Africa, ao passo que os nossos soldados eram compellidos a irem bater-se em Flandres e na Italia. Ao conde-duque de Olivares succedera na regencia do reino uma princesa hespanhola, D. Margarida, duqueza de Mantua, a qual tinha por secretario Miguel de Vasconcellos, portuguez degenerado. O odio popular começava a resfolegar, Evora fizera uma tentativa de independencia, que fora subjugada com rigor, e as esperanças dos portuguezes começaram a fixar-se no duque de Bragança, D. João, que todavia hesitava. Revoltando-se a Catalunha contra o governo de Madrid, quarenta

fidalgos portuguezes, que secretamente se reuniam em Lisboa no palacio de D. Antão de Almada, ao Rocio, e que estavam em intelligencia com o duque de Bragança, por intermedio do doutor João Pinto Ribeiro, determinaram tentar uma revolução, que levaram a cabo no dia 1.º de dezembro de 1640, dirigindo-se ao palacio real no Terreiro do Paço, lançando da janella abaixo Miguel de Vasconcellos, e prendendo a duqueza de Mantua. D. João, duque de Bragança, foi acclamado rei. Os brios do povo portuguez, despertando finalmente, quebraram as gramalheiras de sessenta annos de escravidão.

Dynastia Brigantina

21.º rei—D. João IV—1640-1656

Como facilmente se percebe, este reinado foi uma lucta continuada contra o despeito da Hespanha e as tendencias dominadoras dos hollandezes. As potencias extrangeiras reconheceram como rei D. João IV, com excepção da Allemanha e da curia romana, e todavia machinavam-se dentro de Portugal algumas conspirações contra o soberano que representava a nossa independencia! Não se fez esperar, porem, a punição, e, entre outros fidalgos, foram decapitados o conde de Villa-Real, o duque de Caminha, e Francisco de Lucena; o arcebispo de Braga foi encarcerado por toda a vida. A Hespanha mobilisou contra Portugal os seus exercitos. Os primeiros annos de lucta passaram-se em escaramuças, e só em 1644 se tornou notavel a batalha campal de Montijo. ganha pelos portuguezes sob o commando de Mathias de Albuquerque. No ultramar, readquiriamos o Maranhão, que os hollandezes tiveram que abandonar; João Fernandes Vieira soble-

vava Pernambuco contra a usurpação; finalmente, os hollandezes viam-se obrigados a abandonar o Brazil e capitulavam em 1654. Na Africa retomavamos Angola aos hollandezes, mas perdiamos na Asia Ceylão, depois de uma defesa brilhante.

O filho primogenito de D. João IV, D. Theodosio, morreu primeiro que seu pae, pelo que veio a herdar a corôa seu irmão D. Affonso VI, o qual era ainda de menor idade ao tempo do fallecimento de D. João IV. Tomou, por isso, a regencia do reino a rainha D. Luiza de Gusmão.

22.º rei—D. Affonso VI—1656-1683

A Hespanha, vendo á frente do governo de Portugal uma mulher, achou que era azado o ensejo para activar a guerra. Com effeito, assim fez. Mas a defesa dos portuguezes foi calorosa, como se estivesse á frente do exercito um rei que o estimulasse. Se perdiamos Olivença, defendiamo-nos brilhantemente nas linhas de Elvas (1659) destroçando completamente os hespanhoes. Seguidamente a victoria paira sobre o exercito de Filippe IV, que atravessa o Alemtejo e de conquista em conquista se aproxima de Lisboa, mas as tropas portuguezas, que lhe saem ao encontro, resgatam os desastres passados com a famosa batalha do Ameixoal (1663). Dois annos depois a victoria ganha pelos portuguezes em Montes-Claros muito contribuiu moralmente para pôr termo a esta longa lucta, que só acabou de facto em 1668, por um tratado de paz entre Portugal e Hespanha.

A corrupção de costumes de D. Affonso VI e os habitos licenciosos da rainha, foram causa de discordias conjugaes, que tiveram por triste desfecho a deposição do rei, passando a governar como regente seu irmão o infante D. Pedro, o qual veio a desposar sua propria cunhada. Uma conspiração, protegida pela Hespanha, a favor de D. Affonso VI, levou ao sup-

plicio os principaes conspiradores, e Affonso VI, que tinha sido a principio exilado para a ilha Terceira, foi recolhido no castello de Cintra, onde viveu encarcerado quinze annos.

Durante este reinado, que será uma vergonha eterna na historia portugueza, cavou-se inteiramente a ruina do nosso dominio no Oriente, por isso que a longa guerra com Hespanha absorvia todas as nossas attenções e haveres.

23.º rei—D. Pedro II—1683-1706

D. Affonso VI e a que fora sua mulher morreram no mesmo anno. A filha unica que ella tivera de D. Pedro morrera tambem, annos depois. D. Pedro passou a segundas nupcias com D. Maria Sophia de Neubourg, mãe de D. João V. Nos ultimos annos do reinado de D. Pedro tivemos guerra com Hespanha para auxiliar o archiduque Carlos que pretendia a corôa d'aquelle reino, e esta campanha acabou por um grande triumpho para o exercito portuguez, que chegou a entrar triumphalmente em Madrid, mas poz-nos desde então sob a dependencia da Inglaterra, que nos enviou tropas auxiliares.

24.º rei—D. João V—1706-1750

O reinado de D. João V é um sonho de ostentação, que passou para dar logar á mais triste realidade,—a pobresa. Magnificente, frascario e ao mesmo passo beato, gastava dinheiro a rodos, ora para emprehender construcções dispendiosissimas, taes como a de Mafra e a da capella de S. João Baptista, ora para obter da curia romana concessões que em nada aproveitavam á pura e simples religião do Crucificado,

No principio do seu reinado continuou a lucta com Hespanha, porque os hespanhoes quizeram vingar a entrada das forças portuguezas em Madrid, mas o tratado de Utrech restabeleceu a paz não só em Portugal, senão que em toda a Eu-

ropa. Annos depois interviemos n'uma guerra entre o papa, os venezianos e os turcos enviando uma armada, que teve parte na batalha de Matapan.

Por morte de D. João v, achou-se o paiz com mais alguns edificios de amplas dimensões, mas o thesouro publico estava esgotado pelas dissipações do rei.

25.º rei—D. José—1750-1777

O reinado do filho de D. João v torna-se exclusivamente notavel, sob o ponto de vista politico, pela sabia administração do marquez de Pombal, primeiro ministro do rei. Este homem extraordinario encontrava o reino completamente arruinado e desmoralisado, e alguns actos seus, que passam por demasiadamente severos, e até crueis, só poderão ser perfeitamente comprehendidos por um estudo consciencioso das circumstancias excepcionaes em que o paiz se encontrava então. O marquez de Pombal, a quem a nobresa fazia uma seria opposição, por isso que elle se havia elevado até ella, ou acima d'ella, pelos seus grandes merecimentos, aproveitou o ensejo de a esmagar, a pretexto de uma tentativa contra a vida do rei, fazendo executar, como auctores e cumplices d'esta tentativa, varios fidalgos, entre os quaes o marquez e marqueza de Tavora, e expulsando do reino, com o mesmo pretexto, a companhia de Jesus, que tinha ganho uma preponderancia colossal, e que, como consequencia d'esta expulsão, foi abolida depois pelo papa em todo o orbe catholico.

N'este reinado occorreu o celebre terremoto de 1755, que reduziu Lisboa a um montão de ruinas, contribuindo a grande energia do marquez de Pombal para a reedificação d'esta bella cidade.

O marquez de Pombal (cujo nome era Sebastião José de Carvalho e Mello) realisou grande numero de reformas utilissimas,—a da universidade de Coimbra, a da instrucção pri-

maria, e a do nosso exercito, graças á intervenção do general allemão conde de Lippe, que foi mandado a Portugal pelo imperador Frederico, para preparar as nossas tropas para uma guerra contra a França e contra a Hespanha, que não queriam respeitar a nossa neutralidade.

Alem do que, creou o marquez os collegios das artes e dos nobres, a aula de commercio, grande numero de fabricas, cerceou, pela imposição de um regulamento, toda a importancia do tribunal da inquisição, etc.

Elle foi, podemos dizel-o, o verdadeiro rei de Portugal n'essa época.

26.º—D. Maria I—1777-1816

Os acontecimentos politicos da Europa foram de tal magnitude n'esta época, que bastariam a attribular a existencia de um rei sabio e energico, quanto mais de uma fraca mulher, cujo espirito era naturalmente propenso ao beaterio. É este o periodo tempestuoso da revolução franceza, da lucta da liberdade contra o poder absoluto. Em Portugal, a fidalguia, agrupada em torno da rainha, levou-a a demittir e exilar o marquez de Pombal, a desfazer em grande parte a sua obra colossal, mas um certo numero de reformas tinham já enraizado, e não era possivel annullal-as completamente. Os jesuitas, por exemplo, procuraram todos os meios de fazer-se readmittir, mas o golpe, vibrado pelo marquez de Pombal á existencia d'esta instituição, havia penetrado tão fundo, que todos os esforços foram baldados. Alem do que, o marquez tinha impresso um movimento progressivo á sociedade portugueza, e se se podia retardal-o não se conseguiria comtudo neutralisal-o. Assim foi que o governo da rainha, secundando a iniciativa do marquez de Pombal, teve que proteger a instrucção, creou a academia real das sciencias, [1] a bibliotheca

1 Vide pag 24 d'este livro.

publica, etc. e a marinha desenvolveu-se consideravelmente sob a gerencia do ministro Martinho de Mello e Castro. [1]

Em Portugal, o intendente da policia, Pina Manique, tomava severissimas medidas para evitar que se propagasse entre nós o movimento revolucionario da Europa, e o nosso exercito foi servir a Hespanha, distinguindo-se no Roussilhon, indo tambem uma esquadra em auxilio da Inglaterra. Em meio d'esta tempestade politica, que cada vez se condensava mais, a fraca rainha perdeu a rasão, e seu filho, depois D. João VI, teve que assumir a regencia do reino. O auxilio que tinhamos dado á Inglaterra contra a França fez com que este paiz, logo que Bonaparte foi eleito primeiro consul, levasse a Hespanha a declarar-nos a deploravel guerra que terminou por tratados vergonhosos para nós. Mas Bonaparte deixára de ser um simples consul, passára a ser imperador, queria aniquilar a Inglaterra, e, procurando o pretexto da nossa sympathia por este paiz, mobilisou contra nós um exercito, que, commandado pelo general Junot, entrou em Lisboa em 1807, não encontrando já a familia real, que tinha fugido para o Brazil. O povo revoltou-se em 1808 contra a invasão franceza, e a Inglaterra, aproveitando a occasião de se vingar da França, enviou-nos um exercito auxiliar, pelo que Junot foi obrigado a retirar-se. Em 1809 novo exercito francez, commandado por Soult, invade Portugal, mas foi batido pelas tropas anglo-lusas. No anno seguinte terceiro exercito francez, commandado por Massena, tenta a occupação de Portugal. As forças inglezas e portuguezas causam-lhe grandes perdas na batalha do Bussaco, e foram combatendo o exercito de Massena pela Hespanha dentro, acabando esta longa guerra peninsular apenas em 1814.

A louca rainha morreu no Brazil em 1816, e o principe

1 Vide pag. 85 d'este livro.

regente pousou sobre a cabeça, definitivamente, a corôa do desventuroso reino que elle tinha abandonado, e continuava a desamparar.

27.º rei—D. João VI—1816-1826

Por toda a parte ia lavrando a idéa da liberdade, em Cadiz, Napoles, Pernambuco, e Lisboa, onde o general Gomes Freire de Andrade foi victima d'essa aspiração progressista. Mas o movimento revolucionario generalisava-se, e, em 1820, o Porto levantou o pendão do regimen constitucional, que encontrou acolhimento em todo o paiz. D. João VI, naturalmente transigente, deixando seu filho D. Pedro regente do Brazil, voltava finalmente a Portugal, e jurava a constituição concluida pelas côrtes em 1822. Todavia o poder absoluto procurava ainda por toda a Europa reagir contra a causa do povo, e em Portugal foi o segundo filho do rei, o infante D. Miguel, quem promoveu a reacção contra a constituição de 1822. Levado pela ambição do poder, tentou quatro annos depois desapossar da corôa seu pobre pae, desejoso de possuir um reino como seu irmão D. Pedro, a quem o Brazil, proclamando-se independente, reconhecera como chefe.

D. João VI, espirito tão fraco como o de sua mãe, expirava em 1826, deixando ao paiz um legado de profundas agitações, que principalmente derivavam do estado politico em que se achava a Europa inteira.

28.º rei—D. Pedro IV—1826-1834

Recebendo a noticia da morte de seu pae, o imperador do Brazil, D. Pedro, abdicou a corôa de Portugal em sua filha, declarando-se regente durante a menoridade da rainha, e outhorgou uma carta constitucional, [1] que despertou reacções.

1 Vide pag. 225 d'este livro.

O infante D. Miguel, que tinha saido do reino para Vienna em consequencia do acontecimento de 1824, e a quem foram offerecidas a regencia e a mão de sua sobrinha, regressou a Portugal, onde, logo que chegou, dissolveu as camaras e se proclamou rei. Estava dado o primeiro passo para a longa e sanguinolenta guerra civil que se ia desdobrar em todo o paiz. O governo de D. Miguel achou resistencia, primeiro no Porto, depois na ilha Terceira, D. Pedro abdica em seu filho [1] a corôa do Brazil, toma o commando das forças liberaes, desembarca com ellas na praia do Mindello em 1832, occupa o Porto, e resiste ao exercito de D. Miguel. O conde de Villa Flor (em seguida nomeado duque da Terceira) que tinha desembarcado no Algarve, marcha com uma expedição liberal sobre Lisboa, occupa-a e o exercito miguelista, de derrota em derrota, teve que depôr ás armas pela convenção de Evora-Monte, embarcando D. Miguel em Sines para o exilio, onde expirou em 1866. No mesmo anno em que a convenção era assignada, 1834, expirava D. Pedro IV no palacio de Queluz, legando o seu coração á cidade do Porto, que o conserva no templo da Lapa. Triste desfecho d'esta lucta fratricida: D. Pedro no tumulo, D. Miguel no exilio. No throno de Portugal, a filha de D. Pedro, uma senhora destinada a atravessar uma época em que os ultimos lampejos da discordia deviam brilhar ainda como o sol no occidente.

29.º—D. Maria II—1834-1853

A rainha que, no anno seguinte ao da sua acclamação desposou o principe Augusto de Luctemberg, logo em 1836 se via a braços com a revolução de setembro que substituia á Carta uma Constituição, a mesma de 1822, e que triumphou. Mas as luctas politicas continuaram, e em 1838 concluiu-se

1 O actual imperador, D. Pedro II.

e jurou-se uma nova constituição, que foi abolida pela revolução de 1842, sendo restaurada a Carta Constitucional outhorgada por D. Pedro. Em 1846 rebentou a revolução da *Maria da Fonte* contra a politica do ministerio, e em 1851 a cidade do Porto fez, por meio de uma nova revolução, com que se reunissem côrtes constituintes para introduzirem na Carta doada por D. Pedro certas modificações liberaes, consignadas no *Acto Addicional*.

Viuvando do principe Augusto, que só durou dois meses, passou a rainha a segundas nupcias em 1836 com o sr. D. Fernando de Saxe Coburgo-Gotha, de quem houve, entre outros filhos, os srs. D. Pedro V e D. Luiz I. A rainha falleceu de parto, apenas com 34 annos de idade.

A instrucção publica tomou n'este reinado um grande incremento.

30.º rei—D. Pedro V—1853-1861

O reinado do sr. D. Pedro V, posto que muito breve, deixou em toda a Europa uma impressão saudosissima. Atravez das epidemias que devastaram o paiz, o jovem rei tornou-se verdadeiramente notavel pela firme serenidade com que visitava os hospitaes, animando os doentes. Por successivas visitas ás provincias, por esta insensivel identificação do rei com o povo, soube tornar popular a monarchia. D. Pedro V solemnisou com a sua presença a abertura de muitas exposições agricolas e industriaes. Promoveu os progressos da instrucção publica, em conformidade com o exemplo legado por sua mãe, e creou, a expensas proprias, o Curso Superior de Letras, em Lisboa. Em 1856, inaugurou-se a primeira secção de caminho de ferro que houve entre nós.

Desposou a sr.ª D. Estephania de Hohenzollern Simaringen, de quem não houve descendencia. A sua morte foi profundamente sentida em todo o reino e na Europa inteira.

31.º rei—D. Luiz I—1861

Actual monarcha

Sobre a historia geral do nosso paiz, convem estudar: *Historia de Portugal,* por Alexandre Herculano, 4 volumes, abrange até D. Affonso III. *Historia de Portugal nos seculos XVII e XVIII,* por Luiz Augusto Rebello da Silva, desde D. Sebastião. Infelizmente apenas deixou publicados 5 volumes. *Historia de Portugal desde os tempos mais remotos até á actualidade,* por Manuel Pinheiro Chagas, 8 volumes. *Historia politica e militar de Portugal desde os fins do XVIII seculo até* 1814, por José Maria Latino Coelho, um só velume publicado (1874). *Historia de Portugal Illustrada,* por diversos escriptores portuguezes. Estão já publicados os volumes 1.º, 2.º e 5.º, e em publicação o 3.º, 4.º e 6.º

Chronologia [1]

Chronologia é a sciencia que trata das divisões do tempo.

Divide-se em *astronomica* ou *natural*, *civil* ou *artificial* e *historica*. A primeira trata das medidas do tempo, como a natureza as apresenta; a segunda trata d'ellas, exprimindo-as em numeros inteiros, como convém aos

[1] Extraído da *Geographia geral* do sr. Raposo Botelho. Segunda edição, Porto—1878.

usos civis; e a terceira distribue os factos historicos pela ordem dos tempos.

A divisão do tempo basca-se nos movimentos dos astros.

A successão regular da luz e das trevas, produzida pela rotação da Terra em torno do seu eixo, fixou a grandeza do *dia*.

O movimento de translação da Lua em torno da Terra, dando lugar á repetição regular dos mesmos aspectos d'aquelle astro *(phases)*, forneceu a idéa do *mez*.

O movimento de translação da Terra em torno do Sol fornece a grandeza do *anno*.

O dia divide-se em *natural*, *civil e sideral*.

Dia natural é o tempo que o Sol está acima do horisonte. Varía (excepto para os habitantes dos pólos e equador) com as épocas do anno. É de 12 horas em 20 de março e 22 de setembro. Para os habitantes do hemispherio boreal o maior dia é a 21 de junho e o menor é a 21 de dezembro.

Dia civil é o que vae de meia noite a meia noite. Divide-se em manhã e tarde, e cada uma d'estas em 12 horas, cada hora em 60 minutos e cada minuto em 60 segundos.

O dia civil tem a duração do *dia sôlar médio* [1], isto é, da média dos tempos decorridos entre duas passagens superiores consecutivas do Sol pelo mesmo meridiano.

[1] Os relogios dão o tempo solar médio.

Diz-se *equação do tempo* a differença variavel, umas vezes positiva outras negativa, entre a hora solar verdadeira dada pelo sol, e a hora média dada pelos relogios.

O dia solar não é sempre igual por causa da obliquidade da ecliptica e da desigual velocidade do movimento de translação da Terra.

Dia sideral é o tempo decorrido entre duas passagens superiores consecutivas da mesma estrella pelo mesmo meridiano. É menor que o civil 3′ 56″, por causa do movimento de translação da Terra.

O mez póde ser *lunar*, *solar* e *civil.*

O *mez lunar* divide-se em *periodico* e *synodico*. Periodico é o espaço de 27 dias, 7 horas e 43 minutos gasto pela Lua no seu movimento de translação em torno da Terra para dar uma volta completa. Synodico, ou *lunação*, é o espaço de 29 dias, 12 horas e 44 minutos, que decorre entre duas conjuncções consecutivas do Sol e da Lua. Contam-se alternadamente de 30 dias *(plenos)* e 29 dias *(cavos)*.

Mez *solar* é o tempo que o Sol parece gastar em percorrer um signo do zodiaco (30°).

Mez *civil* são os doze grandes periodos em que se costuma dividir o anno civil.

O anno divide-se em *lunar*, *tropico*, *civil* e *sideral.*

Anno lunar é o periodo de 12 lunações, isto é, 354 dias.

Anno tropico, ou *anno solar verdadeiro*, é o tempo que a Terra gasta em dar uma volta completa ao Sol, isto é, o tempo decorrido entre duas chegadas successivas ao equinoxio da primavera. É de 365 dias, 5 horas e 49 minutos.

Anno civil é o espaço de 365 ou 366 dias decorridos do 1.° de janeiro a 31 de dezembro.

Anno sideral é o intervallo de tempo decorrido entre

duas passagens consecutivas do Sol pela mesma estrella. Em consequencia da retrogradação dos equinoxios é maior que o anno tropico.

Semana é o espaço de 7 dias decorridos desde segunda-feira a domingo. Tem a sua origem na Biblia.

Lustro é o espaço de 5 annos. *Seculo* são 20 lustros, ou 100 annos.

Epacta é a idade que tem já a lua ao começar o anno civil. É originada pelo facto do anno lunar ter 354 dias, ao passo que o civil tem 365. Suppondo que os começos do anno lunar e solar n'um anno coincidem, no anno seguinte a epacta é 11, no terceiro seria 22 e no quarto seria 33, o que equivaleria a o anno lunar precedente ter mais um mez, que se denomina *embolismico*, e a ficar a epacta 3.

Cyclo lunar é o periodo de 19 annos, passados os quaes as luas novas tornam a cahir nos mesmos dias dos mezes.

Aureo numero é o numero que indica a quantos se está do cyclo lunar. Foi inventado pelo astronomo grego Meton.

Cyclo solar é o espaço de 28 annos, no fim dos quaes os dias dos mezes cahem nos mesmos dias da semana. É uma consequencia do anno não ser composto d'um numero exacto de semanas.

Letra dominical é uma das 7 primeiras letras do alphabeto, que tem por fim mostrar todos os domingos d'um anno qualquer.

Indicção romana é o periodo de 15 annos de que os romanos se serviam para regular a percepção dos tributos. Não tem relação nenhuma com os phenomenos celestes.

Periodo juliano é o espaço de 7:980 annos (producto de 28 por 19 e por 15); passados os quaes os tres cyclos, solar, lunar e indicção romana, se reproduzem pela mesma ordem.

Calendarios

Calendario é uma tabella na qual está indicada a divisão do tempo, com a indicação d'alguns phenomenos astronomicos e das festas. Deriva da palavra *calendas*, que entre os romanos designava o 1.° dia de cada mez.

O anno dos antigos egycios era de 360 dias e depois foi de 365; porém o dos chaldeus, que eram notavelmente dados ao estudo da astronomia, era de 365 e de 4 em 4 annos de 366, por isso que conheceram que a revolução apparente do Sol em torno da Terra se fazia em 365 dias e quasi um $^1/_4$ de dia. O anno dos gregos era lunar, e, para concordancia com o anno tropico, de tres em tres annos introduziam-lhe um mez supplementar de 30 dias. Os mezes dividiam-se em tres decadas, idéa adoptada no começo d'este seculo em França, no calendario republicano. O anno dos hebreus era tambem lunar.

O anno romano no tempo de Romulo era de 304 dias e comprehendia dez mezes à começar em março, de sorte que o mez que hoje denominamos setembro era então o setimo.

Numa instituiu o anno de 355 dias e augmentou-lhe os dois primeiros mezes, janeiro e fevereiro. Para concordar o anno civil com o tropico intercalava-se um mez

denominado *mercedonius*, cuja grandeza era determinada pelos sacerdotes.

Calendario juliano.—Julio Cesar, 46 annos antes de Christo, encarregou o astronomo egypcio Sozigenes de fazer no calendario uma correcção que concordasse o anno civil com o anno tropico. Sozigenes adoptou o systema usado pelos chaldeus d'intercalar de 4 em 4 annos mais um dia a um dos mezes. Ordenou-se que esse dia fosse intercalado depois do sexto dia antes das calendas de março, chamando-se portanto *bis sexta dies*, d'onde veio para estes annos a denominação de *bissextos*. Cesar para reparar os erros commettidos anteriormante pelos pontifices, determinou que o anno 708 de Roma fosse de 445 dias, pelo que foi conhecido por *anno da confusão*.

Esta correcção seria sufficiente, se o anno tropico tivesse exactamente 365 dias e 6 horas; como, porem, elle tem aproximadamente menos 11 minutos, no fim de 400 annos estes 11 minutos annuaes perfaziam um atrazo de 3 dias do anno civil sobre o tropico.

Calendario gregoriano.—Em 1583 o erro que ainda deixara a correcção juliana havia produzido já um atrazo de 10 dias, de sorte que o equinoxio da primavera, que havia sido calculado para 21 de março, cahiu a 11. O Papa Gregorio XIII, para pôr o calendario em harmonia com os phenomenos celestes, decidiu que se tirassem 10 dias a este anno, e que portanto se passasse de 4 a 15 de outubro. Para que porém se não tornasse a repetir outro facto analogo, decidiu-se que, de cada 4 annos seculares consecutivos, 3 deixassem de ser bissextos, a começar em 1700, o que equivalia a supprimir 3 dias em cada periodo de 400 annos.

Esta correcção foi adoptada por todos os povos, excepto pelos que seguem a religião schismatica (gregos e russos), que continuaram a seguir a correcção juliana.

A maneira de contar pelo calendario juliano, diz-se *estylo velho*, e a do calendario gregoriano *estylo novo.*

O estylo velho está hoje atrazado do novo 12 dias (10 que o Papa mandou passar adiante e 2 da correcção de 1700 e 1800), e cada vez a differença será maior. Na correspondencia usa-se escrever as duas datas á maneira de quebrado, ficando a do estylo velho em numerador. Exemplo: $\frac{8}{20}$ de janeiro de 1875.

A correcção gregoriana ainda não concorda completamente o anno civil com o tropico, porque o atrazo deixado pela correcção juliana era um pouco maior que de 3 dias em cada 400 annos, mas reduz o erro a muito pouco, pois que são precisos 7:200 annos para produzirem o avanço d'um dia.

Para determinar que anno é do cyclo solar o anno de 1878, junta-se 9 ao anno da nossa era e divide-se a somma por 28; o resto é o numero pedido. Ex.:

	1878	
	9	
	1887	28
	207	67
numero pedido...........	11	

Junta-se 9, porque o primeiro anno da nossa era foi 10.º

do cyclo solar, e divide-se por 28 para extrahir o numero de cyclos que tem havido desde o começo da nossa era (67).

Para determinar o aureo numero de 1878, junta-se 1 ao anno da nossa era e divide-se por 19; o resto é o numero pedido. Ex.:

```
                    1878
                       1
                    ----
                    1879 | 19
                         |----
                     169   98
numero pedido......   17
```

Para determinar a epacta de 1878, tira-se o aureo numero; multiplica-se o resultado por 11 e divide-se o producto por 30; o resto é o numero pedido. Ex.:

```
                      17
                       1
                     ---
                      16
                      11
                     ---
                      16
                     16
                     ---
                     176 | 30
                         |----
numero pedido......   26    5
```

Tira-se 1 ao aureo numero e multiplica-se o resultado por 11, porque a epacta é de tantas vezes 11 dias quantos os annos decorridos desde o começo do cyclo lunar menos um, e divide-se por 30 para extrahir os mezes embolismicos decorridos desde o começo do cyclo. (5).

Para determinar que dia da semana é o 1.º de março de 1878, tomam-se os dois ultimos algarismos do anno e som-

ma-se-lhes a quarta parte inteira; divide-se a somma por 7, e o resto, conforme fôr 0, 1, 2... 6, assim designará que o dia em questão é sabbado, domingo... ou sexta-feira. Ex.:

```
 78
 19
----
 97 | 7
    |----
 27   13
  6
```

O 1.º de março foi sexta-feira.

Geographia

Geographia quer dizer, na accepção etymologica, descripção da terra. Segundo o ponto de vista scientifico, a terra pode considerar-se de differentes modos, e a geographia é, para assim dizer, uma photographia de cada uma d'essas faces da terra. Os astronomos consideram a terra apenas como planeta, estudam a sua posição no espaço, movimentos, relações com os outros astros, e o corpo de doutrina que diz respeito a este ponto de vista chama-se *geographia mathematica*. Estudada nos seus contornos, que ora se alongam em cabos, ora se alteam em montanhas, que muitas vezes se recurvam em bahias, outras vezes se fendem em cavernas; considerada nas grandes divisões naturaes dos mares, dos rios, dos lagos, dos continentes, das peninsulas, das ilhas, faz o objecto da *geographia physica*, que a reproduz nos glo-

bos e nos mappas, de modo que podemos, por qualquer d'estes meios, contemplar a terra sobre a nossa banca de estudo. Mas, encarada a terra sob o ponto de vista physico, a geographia divide-se em tantos ramos quantos são os elementos componentes do globo terraqueo: se estuda a parte solida, toma o nome de *orographia;* se estuda a parte liquida, chama-se *hydrographia;* se estuda a distribuição dos mineraes, toma o nome de *geographia mineralogica;* se estuda a dos vegetaes, *geographia botanica;* se a dos animaes, *geographia zoologica*, etc. Uma flor, uma lingua, uma raça, teem uma distribuição especial á superficie da terra e portanto uma geographia propria. Outro modo de considerar a terra é segundo o viver dos homens, cujos agrupamentos formam tribus, nações, imperios, com differentes systemas de administração, de religião, de industria, com costumes e habitos diversos, e estas divisões sociaes da terra são estudadas pela *geographia politica.*

É claro que, n'um estudo methodico, n'uma educação regular, se deverá considerar primeiro a terra relativamente aos outros astros, como fazendo parte do grande todo que se chama o *universo;* que depois se deverá considerar em si mesma, nos seus aspectos e nos seus elementos constituitivos; que, por ultimo, se deverá considerar sob a acção modificadora dos homens reunidos em sociedade. Portanto á *geographia mathematica* deve seguir-se a *physica*, e á *physica* a *politica*. Quanto á primeira, que é uma secção da *astronomia*, veja-se o que dissemos a pag. 65 e seguintes. Quanto á ultima, a sua vastidão põe-n'a fóra do alcance d'este livrinho. Da segunda daremos algumas rapidas noções.

A parte solida do globo divide-se em trez grandes massas, a que se dá o nome de *continentes*, e que são separadas umas das outras pelo mar, a saber: antigo continente, que se espraia ao oriente do globo, e que comprehende a Europa, a Asia e a Africa; o novo continente, collocado a oeste do globo, e que comprehende as Americas; o novissimo continente ou Australia, que é o menor dos trez, a sudéste do antigo mundo.

«À volta d'estes trez continentes, diz Maury, estão espalhadas ilhas, as mais das vezes reunidas em grupos ou archipelagos, os quaes, pela forma que apresentam, em muitos pontos, parecem uma simples prolongação dos continentes que cercam, terras que a invasão das aguas separou do continente visinho. Calcula-se que a totalidade da terra firme representa uma superficie de cerca de 4 milhões de kilometros quadrados, e que a superficie total das ilhas representa 200:000 kilometros quadrados. A relação é de 951 para 1:000 nos continentes, e de 49 nas ilhas.»

A Asia é cinco vezes maior que a Europa, e seis vezes e meia maior que a Australia. A Africa tem o dobro da Europa. As Americas são quasi eguaes á Africa e á Australia reunidas.

As seis partes do mundo (contando a America por duas partes distinctas), tomadas duas a duas, fornecem, como observou Stephens, trez segmentos de uma forma similar. O primeiro, para nos servirmos das palavras de Maury, encerra as duas Americas, reunidas por um isthmo, é flanqueado a éste pelo archipelago das Antilhas, e termina a oéste, na parte septentrional, n'uma peninsula, a California. O segundo comprehende a Eu-

ropa e a Africa, reunidas por uma especie de isthmo truncado, cujos toros se encontram na ponta da Italia, a Sicilia, nas ilhas de Malta e de Pantellaria e na peninsula que o cabo Bom termina. O archipelago grego occupa, em relação a este segundo segmento, uma posição correspondente á das Antilhas em relação ás duas Americas: a Hespanha, Portugal e a França destacam-se da parte norte á maneira da California. O terceiro segmento compõe-se da Asia e da Australia. Mas aqui não são apenas as partes do isthmo de juncção que estão separadas, todo o continente meridional se partiu, para assim dizer, n'uma multidão de fragmentos, espalhados pelo mar das Indias, dos quaes o mais importante, e o unico que tem conservado o aspecto continental, é a Australia. Os archipelagos das Filippinas e das Molucas representam, n'esta terceira divisão do globo, o mesmo papel que as Cyclades e as Antilhas nas duas precedentes; ao passo que a Arabia constitue a peninsula occidental.

Tendo deante de nós este pittoresco desenho da terra, debruçados sobre o mappa que Maury nos desdobrou, procuremos no antigo continente a Europa, e na Europa, descendo para o sul pelo occidente, [1] Portugal.

Este pequeno mas formoso reino é limitado ao norte e léste pela Hespanha, ao sul e oeste pelo oceano Atlantico. No ponto em que mais se alonga, isto é, desde Melgaço até ao cabo de Santa Maria, mede 575 kilometros, e no ponto em que mais se alarga, isto é, desde Campo-

[1] Voltada uma pessoa para qualquer mappa, o norte fica no alto da carta, o sul na parte inferior, o oriente, éste ou léste á direita e o occidente ou oéste á esquerda.

Maior ao cabo da Roca, mede 250 kilometros. A superficie total do paiz é de 89:625 kilometros quadrados. Está dividido em oito provincias: Minho, Traz-os-Montes, Douro, Beira-Alta, Beira-Baixa, Extremadura, Alemtejo (a maior em área; 26:000 kilometros quadrados) e Algarve. Todo o paiz é mais ou menos accidentado. As principaes montanhas são: no Minho, Suajo, Gerez e Santa Luzia; em Traz-os-Montes, Montesinhos, Marão, Alturas de Barroso e Nogueira; na Beira-Alta, Caramulo e Bussaco; na Beira-Baixa, Estrella, Louzã e Melrica; na Extremadura, Monte-Junto, Minde, Cintra e Arrabida; no Alemtejo, Ossa, Portalegre e Marvão; no Algarve, Monchique, Monte-Gordo e Monte-Figo.

Terreno extremamente fertil, apesar de accidentado, é banhado por numerosos rios, o Agueda do Douro, Agueda do Vouga, Agadão, Ancora, Anços, Almansor, Alva, Alviella, Alpiaça, Alcobaça, Alfosqueiro, Alvito, Almonda, Alfeizirão, Alcabrichel, Albufeira, Algezur, Ardilla, Arnoia, Arade, Arda, Arunca, Aravil, Arcão, Asseca, Athouguia, **Ave,** Bócco, Bensofrim, Caima, Campilhas, Cascaes, Carrapateira, Caia, Canha, **Cavado,** Certima, Cea, Ceira, Chança, Cheleiros, Côa, Collares, Cobres, Corona, Corgo, Coura, Criz, Dão, Davino, Dègebe, Déste, Devor, Diege, **Douro,** Ducça, Elga, Erjes, Ervedal, Figueira, Foupana, **Guadiana,** Homem, Ilhas, Junqueira, Leça, **Lima,** Liz, Lourinhã, Luccfére, Marnel, Marateca, Melides, **Minho, Mira, Mondego,** Mugem, Neiva, Niza, Ocréza, Odelouca, Odemira, Odeleite, Odivellas, Oeiras, Paiva, Pera, Pinhão, Ponsul, Portimão, Quarteira, Rabaçal, Rabagão, Rio Secco, Rio Maior, Roxo, S. Martinho, Safarujo, Santo André, Sabor, Sacavem, **Sado,** Sertoma,

Sequa, Sever, Seixe, Sizandro, Silves, Sôr, Sorraia, Soure, Souza, Sul, Tamega, Tavora, Teja, **Tejo,** Terges, Thedo, Torto, Trancão, Tripeiro, Tuella, Tua, Ul, Val-Formoso, Vascão, Vez, Vizella, Varosa, **Vouga,** Xamarra, Xevora e Zezere.

Povoações importantes

Provincia do Minho

Cidades.—Braga, Guimarães e Vianna do Castello.

Villas.—Arcos de Val-de-Vez, Barcellos, Caminha, Espozende, Fafe, Lixa, Melgaço, Monsão, Ponte da Barca, Ponte do Lima, Povoa de Lanhoso, Valença, Villa Nova de Cerveira e Villa Nova de Famalicão.

Provincia de Traz-os-Montes

Cidades.—Bragança e Miranda do Douro.

Villas.—Alfandega da Fé, Chaves, Favaios, Freixo d'Espada-á-Cinta, Mesão-Frio, Mirandella, Mogadouro, Moncorvo, Montalegre, Murça. Peso da Regua, Ribeira de Pena, Villa Pouca de Aguiar, Villa Flor e Villa Real.

Provincia do Douro

Cidades. — Avei-

Villas.—Agueda, Amarante, Arganil, Arouca, Cantanhede, Condeixa-a-Nova, Feira, Figueira da Foz, Ilhavo, Louzã, Mealhada, Montemór-

ro, Coimbra, Penafiel e Porto.	o-Velho, Oliveira de Azemeis, Ovar, Paredes, Povoa de Varzim, Soure, Tentugal, Santo Thyrso, Vallongo, Villa do Conde, Villa Nova de Gaya e Vouga.

Provincia da Beira-Alta

Cidades.—Lamego e Vizeu.	**Villas.**—Castro-Daire, Santa Comba-Dão, Mangualde, Moimenta da Beira, S. Pedro do Sul, Tondella e Vouzella.

Provincia da Beira-Baixa

Cidades.—Castello-Branco, Covilhã, Guarda e Pinhel.	**Villas.**—Almeida, Alpedrinha, Celorico da Beira, Certã, Fundão, Gouvêa, Idanha-a-Nova, S. João da Pesqueira, Manteigas, Marialva, Monsanto, Penamacôr, Sarzedas, Trancoso e Villa Nova de Foscôa.

Provincia da Extremadura

Cidades.—Leiria, Lisboa, Santarem, Setubal e Thomar.	**Villas.**—Abrantes, Alcobaça, Aldea Gallega, Alemquer, Almada, Almeirim, Batalha, Benavente, Caldas da Rainha, Cartaxo, Cascaes, Cezimbra, Cintra, Constança, Ericeira, Gollegã, Mafra, Obidos, Oeiras, Palmella, Pedrogam Grande, Peniche, Pombal, Porto de Moz, Salvaterra, Torres Novas, Torres Vedras, Villa Franca de Xira e Villa Nova de Ourem.

Provincia do Alemtejo

Cidades	Villas
Cidades. — Beja, Elvas, Evora e Portalegre.	**Villas.**—Alcacer do Sal, Alegrete, Aljustrel, Almodovar, Alter do Chão, Arrayolos, Aviz, Borba, Campo-Maior, Castello de Vide, Castro-Verde, Crato, Cuba, Extremoz, Fronteira, Grandola, Marvão, Mertola, Monforte, Monsarás, Montemór-o-Novo, Moura, Niza, Odemira, Ourique, Ponte de Sôr, Redondo, Serpa, Sines, Souzel, S. Thiago de Cacem, Vianna do Alemtejo, Vidigueira, Villa Viçosa, Vimieiro.

Provincia do Algarve

Cidades	Villas
Cidades. — Faro, Lagos, Tavira e Silves.	**Villas.**—Albufeira, Alcoutim, Aljesur, Castro Marim, Loulé, Monchique, Olhão, Villa Nova de Portimão e Villa Real de Santo Antonio.

Os cabos da costa de Portugal são: Mondego, no Douro; Carvoeiro, Roca, Raso e Espichel na Extremadura: Sines e Sardão no Alemtejo; S. Vicente, Carvoeiro e Santa Maria no Algarve.

O paiz está dividido em dezesete districtos administrativos, que são: Vianna, Braga, Villa-Real, Bragança, Porto, Aveiro, Coimbra, Vizeu, Guarda, Castello-Branco, Leiria, Santarem, Lisboa, Portalegre, Evora, Beja e Faro.

O clima, áparte algumas localidades sezonaticas, taes como Alcacer do Sal, Ponte de Sôr, Melides, Alvalade, é saluberrimo. As provincias teem um aspecto caracteristico, o que dá uma grande variedade ao paiz: o Minho

é um jardim, exuberante de vegetação, cheio de amenidade; Traz-os-Montes e as duas Beiras tornam-se notaveis pelas suas bellas montanhas, por longo tempo coroadas de neve, taes como o Marão e a Serra da Estrella; o Douro pela sua região vinicola, onde os vinhedos são quasi sempre dispostos em amphitheatro, aos socalcos; o Alemtejo, pela vastidão das suas charnecas solitarias, pela monotonia das suas longas *steppes;* a Extremadura pelas suas rapidas variantes de suavidade e aridez, do que, por exemplo, dão testimunho as margens graciosas do Nabão e muitas das devastadas planicies do Ribatejo; o Algarve pela bellesa dos seus horisontes maritimos, pela alegre formosura da sua costa.

As ilhas adjacentes ao reino de Portugal são:

Archipelago dos Açores, no oceano Atlantico, a oeste das costas de Portugal, formado por 9 ilhas, dispostas em tres grupos, a saber: grupo oriental, ilhas de S. Miguel, Santa Maria, e as ilhotas denominadas Formigas; grupo central, ilhas Terceira, Graciosa, S. Jorge, Pico e Faial; grupo occidental, ilhas das Flores e do Corvo.

Archipelago da Madeira, no oceano Atlantico, a noroeste d'Africa, compõe-se das ilhas de Porto Santo, Madeira e Desertas.

Portugal possue no ultramar os seguintes dominios:

Asia.—Provincia de Goa e districtos de Damão è Diu, no golpho de Cambaya. Macau, na costa do imperio chinez.

Africa.—Provincia de Cabo-Verde, que consta do archipelago de Cabo-Verde e do districto de Bissau e Cacheu, na Senegambia. Provincia de S. Thomé e Principe, que abrange as ilhas do mesmo nome e o territorio

de Ajudá no golpho de Benim. Provincia de Angola, na costa occidental. Provincia de Moçambique, na costa oriental, e ilhas de Cabo Delgado, Angoche e Bazaruto.

Oceania.—Districto de Timor, que é formado por metade da ilha de Timor e pela ilhota de Pulo-Cambing.

LETTRAS

Linguagem — Linguas — Grammatica — Litteratura

O homem, segundo a opinião scientifica mais acceita hoje, deu, nos remotissimos tempos da sua existencia rude, os primeiros passos para a grande conquista da linguagem. Assombrado pelos phenomenos naturaes, a sua lingua desprendeu-se em interjeições de espanto e receio. William Bell faz notar que o monosyllabo *loh* é empregado em muitos idiomas para designar a luz, a chamma, e que esse monosyllabo procede da exclamação *oh!* á qual se antepoz uma simples vibração da lingua, um *l*. Por onde se vê que a interjeição foi certamente a primeira fonte da linguagem humana. Mas, havendo descoberto o homem que a sua lingua podia desempenhar uma funcção sonora, e que por este modo lograria transmittir muito melhor os seus pensamentos do que simplesmente por meio da gesticulação, precisando aprender a fallar com alguem, tomou por mestre a natureza, e procurou imitar os seus sons, isto é, creou a onomatopea. Aqui temos nós determinada a segunda

fonte da linguagem humana. E só procurando na naturesa uma origem commum ás linguas se póde explicar o facto, observado por Vico, de haver em todas as linguas um grande numero de sons equivalentes e até mais ou menos analogos.

Referindo-se as interjeições e ás onomatopeas, diz Maury: «Estes sons constituiram as raizes primitivas da linguagem. Forneceram um primeiro vocabulario que foi o fundo, a principio muito pobre, de cada idioma respectivo. Estes monosyllabos apenas exprimiam idéas concretas; mas não tardou que em virtude da sua faculdade de generalisação o espirito humano os applicasse a certos grupos de objectos, cuja qualidade commum mais saliente foi por elles representada. Observa-se, de feito, que as mais antigas raizes das linguas indo-europeas falladas por povos que muito cedo attingiram um certo desenvolvimento intellectual offerecem todas uma significação geral e não designam nunca um objecto particular ou individual; mas esta idéa geral refere-se constantemente a qualquer coisa physica, e o vocabulo que a exprime só toma um sentido abstracto por effeito da derivação, por uma metaphora, um desvio do sentido primitivo.»

Aqui temos nós como a linguagem foi atravessando successivamente do abstracto para o concreto, como as palavras perderam a pouco e pouco o seu sentido particular para adquirirem um sentido geral. N'esta passagem é curioso examinar como os vocabulos vão tomando insensivelmente um certo desenvolvimento metaphorico. Colhamos um exemplo em Max Muller, o grande mestre da linguagem.

«Como a agricultura—diz elle—era o trabalho principal n'estes primeiros tempos da sociedade, onde importa suppôr que a maior parte das nossas palavras aryanas [1] se formaram e receberam significações precisas, é-nos facil comprehender como uma palavra, que designava na origem um genero particular de trabalho, chegou a significar o trabalho em geral. É sobretudo passando do sentido particular ao sentido geral que as palavras tendem naturalmente a modificar e desenvolver a sua significação; é assim que *regere* e *gubernare*, que significavam primitivamente governar um navio, vieram a significar *governar* em todos os sentidos. *Equiper (esquif* de *schifo*, barco) significava a principio prover um navio, e agora significa *prover* em geral. No allemão moderno, *Arbeit* significa simplesmente o trabalho; *arbeitsam* significa laborioso. Tambem no gothico, *arbaiths* só é empregado para significar o trabalho e a lida em geral. Mas, no antigo nordico, *erfidh* significa principalmente a *lavoura*, e mais tarde o trabalho em geral; e a mesma palavra em anglo-saxão, *earfodh* ou *earfedhe*, quer dizer o trabalho. Sem duvida, poderiamos egualmente suppôr que a palavra que designava a principio o lavrador, depois de haver significado trabalhador em geral, veio a ter o sentido particular d'aquelle que trabalha na terra, assim como *arbeit*, depois de ter significado o trabalho de uma maneira absoluta, veio a applicar-se no antigo nordico ao trabalho da charrua. Mas, como a raiz de *erfidhi* parece ser *ar*, a nossa primeira explicação é a mais plausivel. Alem do que, a forma simples *ar* significa

[1] Vide pag. 241 d'este livro.

no antigo nordico agricultura e trabalho, e o antigo alto-allemão *art* tem egualmente o sentido de lavoura.— Deve-se referir o grego *aroura* e o latim *arvum* campo, á raiz *ar* agricultar: e, como a lavoura não foi sómente o primeiro genero de trabalho, mas tambem uma das primeiras artes, eu não duvido de que o latim *ar artis*, a nossa palavra *arte*, significasse originariamente a arte das artes, a primeira que foi ensinada aos homens pela deusa de toda a sabedoria, a arte de cultivar a terra. No antigo altò-allemão, *arunti* (em anglo-saxão *aerend)*, significa simplesmente *trabalho;* mas estas duas palavras deveram tambem significar a principio o trabalho da agricultura, e, no inglez *errand* e *errand-boy*, a mesma palavra existe ainda.—Mas *ar* não sinificava sómente agricultar ou traçar sulcos na terra; muito cedo se lhe deu o sentido de sulcar o mar ou remar... etc.»

Por este exemplo vemos nós como a linguagem se foi tornando tropologica, desdobrando-se methaphoricamente; como a raiz *ar* alargou, para assim dizer, os seus dominios desde os campos até ao oceano, e ainda por este mesmo exemplo comprehendemos a formação da palavra *arado*, e as diversas accepções em que, na lingua portugueza, se emprega o verbo *arar*.

O desenvolvimento da linguagem realisando-se em *meios* differentes originou a separação das linguas em tres cathegorias, a saber: linguas monosyllabicas, linguas de agglutinação e linguas de flexão.

As primeiras são aquellas em que as palavras são formadas por monosyllabos que se seguem sem justaposição e que conservam por isso mesmo o seu valor proprio. Estas linguas manteem-se no estado primitivo, na imi-

tação dos sons da naturesa, por exemplo a chinesa, onde *miao* quer dizer — gato.

As segundas, linguas de agglutinação, as africanas, americanas, malaio-polynesias, o turco, hungaro, vasconço, etc., são aquellas em que se justapõem muitas raizes para formarem uma só palavra, conservando uma só das raizes o seu valor real. Assim é que os *delawares* (americanos) fizeram de *lenape* (homem) e de *pilsitt* (innocente) *pilapé*, rapaz, alliando a idéa de innocencia á idéa de pouca idade.

As terceiras, linguas de flexão, que se dividem nos dois grandes grupos semitico e japhetico, os quaes por sua vez se subdividem em outros grupos, a um dos quaes a nossa lingua pertence, são aquellas em que a raiz, como diz Hovelacque, póde exprimir por uma modificação da sua propria forma as relações que ella affecta com tal ou tal outra raiz.

N'estas linguas, que são as mais perfeitas, as relações que as palavras affectam entre si, continua Hovelacque, podem exprimir-se não só pela annexação de suffixos e de prefixos, mas tambem por uma variação da forma mesma da raiz.

Assim como o homem creou a linguagem, a sociedade creou a lingua, lentamente, sob a acção de mil influencias diversas, entre as quaes importa considerar a posição geographica, não só pelo influxo da naturesa circumjacente, mas tambem pelas relações internacionaes a que a situação topographica pode dar logar.

Desde o momento em que os povos chegaram a um grau de cultura que lhes permittiu estabelecerem leis para regularem a expressão do pensamento, desde o

momento em que, para assim dizer, fundiram moldes para vasar n'elles a elocução, finalmente, desde o momento em que nobilitaram a faculdade de fallar pela fixação de principios scientificos, constituiram cada um uma litteratura propria. Por onde se vê que só depois que se exposeram os principios philosophicos da linguagem considerada como expressão verbal do pensamento, isto é, depois que se constituiu a grammatica geral, foi que as linguas poderam receber o codigo das suas leis organicas, isto é, foi que as grammaticas particulares appareceram.

Ora as litteraturas, que são as formas mais perfeitas da expressão do pensamento segundo as leis grammaticaes das linguas, são influenciadas, entre outros agentes, pela acção da naturesa como o fôra a linguagem. Sempre o pensamento humano, quer se transmitta pela palavra (litteratura: prosa ou verso, formas geraes), quer pelo som (musica) pela côr (pintura), quer, finalmente, pela forma (esculptura, architectura) reflecte nas suas manifestações os traços caracteristicos do *meio* em que produz. Assim é que nos *Védas* [1] se reconhece, a cada passo, a naturesa esplendorosa do oriente, o culto pelo sol: «Obrigado pela luz do sol nascente, pela aurora desejada, que desvanece as inquietações, e põe fim aos terrores da noite.» Do mesmo modo se recónhece nos *Luziadas* o culto dos portuguezes pelo mar, não só no plano geral do poema, mas até nos mais ligeiros episodios, nas mais rapidas descripções, de que parece transparecer uma certa voluptuosidade que este povo

[1] Vide pag. 233 d'este livro.

encontrava na vida perigosa e aventureira do mar. Tomemos ao acaso uma estancia; seja a XIX do canto 1.º

> Já no largo oceano navegavam,
> As inquietas ondas apartando,
> Os ventos brandamente respiravam,
> Das naus as vélas concavas inchando:
> Da branca escuma os mares se mostravam
> Cobertos, onde as proas vão cortando
> As maritimas aguas consagradas,
> Que do gado de Proteu são cortadas.

Ora este culto dos portuguezes pelo mar, esta voluptuosidade com que a phantasia do poeta se deixava baloiçar ao sabor dos ventos que *brandamente respiravam*, tem explicação na disposição hereditaria que impelle os nossos compatriotas para o mar e cuja causa primaria é a situação geographica do nosso paiz, largamente banhado a oeste e ao sul pelo oceano atlantico. Depois que a nossa importancia politica declinou, deixamos de ser navegadores, mas continuamos a ser marinheiros. Porque? Porque o mar, batendo na costa de Portugal, que vai desde Valença até ao cabo de S. Vicente, e do cabo de S. Vicente até Villa Real de S. Antonio, nos attrae para si.

A litteratura representa a grande conquista da palavra sobre todas as bellas artes. De feito, a palavra, convertida em instrumento da poesia, tem o colorido da pintura, a melodia da musica, o relevo da esculptura. «A palavra, diz Victor Cousin [1], é o instrumento da poesia; a

[1] *Du vrai, du beau et du bien.*

poesia amolda-a a seu uso e idealisa-a para lhe fazer exprimir a bellesa ideal. Dá-lhe o encanto e a pujança da metrificação; torna-a um como intermediario entre a voz ordinaria e a musica, faz d'ella o que quer que seja de ao mesmo passo material e immaterial, de finito, de claro, e de preciso, como os contornos e as formas melhor determinados, de vivo e de animado como a côr, de pathetico e de infinito como o som. A palavra em si mesma, sobretudo a palavra escolhida e transfigurada pela poesia, é o symbolo mais energico e mais universal. Armada d'este talisman que para si preparou, a poesia reflecte todas as imagens do mundo sensivel, como a esculptura e a pintura; reflecte o sentimento como a pintura e a musica, com todas as suas variedades, que a musica não attinge, e na sua successão rapida, que a pintura, immovel como a esculptura, não póde seguir; e não exprime sómente tudo isso, exprime o que é inaccessivel a todas as outras artes, isto é, o pensamento, inteiramente separado dos sentidos e mesmo do sentimento, o pensamento que não tem formas, o pensamento que não tem côr, o pensamento que se não faz som, que não se manifesta sob aspecto algum, o pensamento no seu vôo mais sublime, na sua abstracção mais subtil.»

Ora como a poesia, que é a forma mais nobre da litteratura, pode copiar photographicamente o mais indeciso estado da alma, as mais ligeiras alternativas do sentimento e da imaginação, é claro que a poesia tem uma grande importancia sempre que se tratar de estudar um povo pelos seus caracteres psychologicos (intellectuaes e moraes), pois que a alma collectiva d'esse povo deve

retratar-se na estrophe como na superficie brilhante de um espelho.

Se os vocabularios—escreviamos nós ha pouco tempo ainda—foram considerados testimunhos importantes para a historia da civilisação dos povos, as litteraturas, os monumentos litterarios principiaram a reputar-se, perante a critica moderna, a photographia do estado do espirito d'esses povos, e dos seus costumes. É por isso que Henri Taine disse: «A historia transformou-se ha cem annos na Allemanha e ha sessenta em França, pelo estudo das litteraturas.» A litteratura copía o povo, como o livro copía o homem. Os monumentos litterarios são a concrétisação da alma das nações: tudo o que ella sentia no *momento* em que produziu, influenciada pela força do meio physico, *clima*, e pelas disposições hereditarias, *raça*, está alli condensado. Uma epopéa é um composto determinado pela acção simultanea d'estas trez forças primordiaes reconhecidas por Taine.

Acabamos de vêr como a palavra foi successivamente interjeição, onomatopea, raiz, metaphora, lingua, até que se tornou poema, litteratura. Acompanhamos rapidamente o movimento evolutivo das formas litterarias do pensamento humano, e parece-nos que fariamos comprehender qual deve ser o itinerario de quem se propozer seguir o pittoresco estudo a que os antigos davam singelamente o titulo de *bellas-letras* e cujo alcance os modernos alargaram espantosamente, porque o conhecimento das litteraturas exige hoje um grande concurso de conhecimentos tanto relativos a sciencias historicas como a sciencias naturaes.

ARTES

Architectura — Esculptura — Desenho — Pintura — Musica — Gymnastica — Gravura — Lithographia — Photographia.

Henrique Taine, na *Philosophia da arte*, toma como ponto de partida o principio, que perfeitamente demonstra, de que uma obra de arte não é um producto isolado, e empenha-se em conhecer o conjuncto de circumstancias de que essa obra depende e que a explicam. Com effeito, para comprehender uma estatua, um quadro, uma partitura é preciso conhecer o estado geral dos espiritos na época a que pertencem a partitura, o quadro, a estatua, isto é, conhecer a *temperatura moral* da época e da sociedade respectivas. Um artista impregna-se das idéas do seu tempo, que assimila nos cafés, nas ruas, nas conversações, e executa segundo a tendencia dominante dos espiritos, não só porque essa tendencia é geral, nacional, e elle não póde esquivar-se a ella, mas tambem porque a sua producção não poderia ser comprehendida se não expremisse sentimentos analogos áquelles que os outros homens experimentam. Mas o que não é menos certo é que n'essa *tendencia geral dos*

espiritos collaboram agentes physicos, taes como o solo, o clima, a raça. A maneira de sentir e pensar dos povos tem uma caracteristica especial como a vegetação dos paizes em que elles nasceram. Emilio Deschanel observa com rasão que um francez é alegre mesmo nas suas dores ao passo que o arabe é grave mesmo nas suas alegrias. Ora esta diversidade de *humor* reflecte-se claramente na producção das obras de arte, e é certamente a architectura uma das artes em que mais e melhor se faz sentir.

Architectura A origem da architectura perde-se na noite dos tempos. Amadeu de Bast diz formosamente que a basilica de S. Pedro de Roma encontra na cabana do pastor a raiz da sua arvore genealogica. As cavernas fendidas pela naturesa no seio das montanhas, a ramaria das arvores copando-se em parasoes ministraram ao homem os primeiros *specimens* de architectura; por outro lado, a necessidade de abrigo levou o homem a procural-o, a aproveitar-se d'aquelles que a terra lhe offerecia ou a edificar rudemente para si mesmo, como fazem ainda hoje os povos selvagens, que entretecem com os ramos das arvores as cubatas em que se recolhem. Entre os povos pastores, que experimentam a necessidade de mudar de sitio para encontrarem novos pastos para os seus rebanhos, não existe senão um arremedo de architectura, a *tenda*, que é, como muito bem diz Maury, apenas uma *extensão do vestido*. E assim como os povos pastores aproveitam para vestir as suas tendas a pelle do gado, os povos pescadores aproveitam, para o mesmo fim, a pelle dos animaes marinhos. Ora é claro que é a posição geographica que determina, na maior parte, se não na

totalidade, a especie de profissão dos povos. As hordas da Asia central, apertadas entre cordilheiras gigantescas, tiveram que fazer-se pastoras, porque a naturesa lhes prohibira o ultrapassarem a barreira de montanhas que as cingem. Os groenlandezes nasceram pescadores pela fatalidade da posição que occupam no globo, e assim é que forram as suas habitações com a pelle das phocas, e que fecham a entrada das tendas com os intestinos transparentes do mesmo animal.

A architectura, propriamente dita, nasceu apenas entre os povos sedentarios, porque só esses podiam edificar definitivamente.

Mas a influencia da naturesa revela-se até nas formas de architectura, como mostra Th. Hope [1], porque o rigor ou a suavidade do clima exigem determinados systemas de edificação. Assim é que entre os egypcios, onde a chuva é escassisima, não houve necessidade de construir tectos inclinados; mas outro tanto não acontece na Suissa, onde o inverno é muito longo, e os tectos de pinheiro são inclinados, para deixarem escorrer as neves, e seguros por grandes pedras, como prevenção contra os temporaes.

Isto quanto ao meio physico.

Quanto á *temperatura moral*, de que falla Taine, perfeitamente se denuncía ella nos templos ou pagodes da India cavados na rocha, cheios de devindades allegoricas. Na India pantheista, na India que tem uma confusa idéa da divindade, mas que julga encontral-a em

[1] *Histoire de l'architecture traduite d'anglais par A. Baron*, pag. 3.

qualquer parte, não se escolhe logar para um templo: todo o logar é bom. Os templos do Egypto vastos, altos, enormes, de uma grandesa profundamente melancolica, representam a immobilidade, a morte, porque o Egypto é dominado pela idéa da morte, e construe por isso para a eternidade. O Egypto arremessa as suas pyramides para o ar não só porque aspira a outra vida, mas porque, *sendo um presente do Nilo*, como disse Herodoto, evita os subterraneos por causa das infiltrações da agua, das grandes cheias do rio. Os gregos, cuja alma procura a bellesa, seu ideal, a tal ponto que aperfeiçoa a fórma humana, a esculptura, para representar condignamente os deuses, os gregos levantam columnas, magestosas, elegantes, embrincadas, e um esculptor, Callimaco, vendo um grupo de folhas de acantho, que cresciam á volta de um cesto coberto com uma telha, transporta as formas da planta para o capitel das columnas, e cria uma nova ordem de architectura, a corinthia. Os arcos de triumpho revelam o militarismo romano. Povo sem individualidade artistica, porque as guerras absorviam toda a sua attenção, os romanos dedicam-se a um genero de architectura militar, o arco de triumpho, e foi construindo um d'esses arcos, em honra do imperador Tito, que se inventou em Roma a ordem composita, que é no fundo um mixto da jonica e da corinthia, porque os romanos, não podendo *crear*, trabalhavam com elementos artisticos fornecidos pela Grecia.

Esculptura — A esculptura mal pode separar-se da architectura. Comquanto tão antiga como a architectura, sua irmã gemea, a esculptura apenas se constituiu como arte independente entre os gregos. A Grecia tinha o culto da forma, a que

decerto fôra impellida a principio pela necessidade de fazer guerreiros. Estando a maior parte das suas cidades espalhadas pelas costas do Mediterraneo, e rodeiadas de barbaros, era preciso crear soldados que defendessem com as armas a vida e a liberdade. As creanças mal conformadas, que não poderiam vir um dia a arrostar as asperesas do combate, eram mortas. Este cuidado que á Grecia merecia a raça chegou, no dobar dos tempos, até ao individuo. Um corpo athletico que, nú da cintura para cima, exhibia no circo o seu amplo thorax, os seus braços possantemente musculosos enthusiasmava a multidão. Então, á medida que a Grecia reconhecia que a bellesa do corpo humano era incomparavel á dos outros animaes, começou a dar aos deuses a forma humana, quando os homens não eram divinisados em si mesmos, como aconteceu a um mancebo da Sicilia que foi, segundo conta Herodoto, adorado por causa da sua bellesa, chegando a levantarem-se-lhe altares depois que morreu.

Ora é força concluir, em vista dos factos que deixamos expostos, que elles explicam cabalmente os progressos enormissimos que a esculptura fez entre os gregos. Repitamos o que já dissemos n'este mesmo livro: [1] desde o momento em que um paiz dava aos deuses uma forma terrena, importava que essa forma revestisse a maxima perfeição possivel sob o ponto de vista artistico.

Gymnastica

Do que deixamos referido se pode deprehender que a gymnastica devia de ter por berço a Grecia, e realmente assim foi. Da Grecia a aprenderam os romanos. Quando a Grecia depois de ter *fabricado a raça*, como diz Taine,

[1] Pag. 173.

cuidou de modelar o individuo, procurou robustecer por toda a casta de exercicios o corpo humano. «Os mancebos, continua Taine, eram arregimentados, exercitados, habituados a viver em commum cômo soldados. Dividiam-n'os em dois bandos rivaes que se vigiavam e batiam perneando e bracejando. Dormiam ao ar livre, banhavam-se nas frias aguas do Eurotas, porfiavam em carreiras, comiam pouco, depressa e mal, faziam do canniço enxerga, não bebiam agua, aguentavam todas as intemperies do ar; as raparigas exercitavam-se como elles, e os adultos eram obrigados a exercicios quasi similhantes. É certo que em outras cidades (está fallando de Sparta) o rigor da disciplina antiga estava o seu tanto ou quanto attenuado; sem embargo, ia-se ao mesmo fim por um caminho equivalente. A gente moça passava a maior parte do dia nos gymnasios, a luctar, saltar, a brigar ao pugilato ou a jogar a barra, fortificando e malleando os musculos nús. Tratava-se de fazer um corpo o mais robusto, o mais disposto, o mais bello que podesse ser, e nenhuma educação o conseguiu tão completamente como aquella.»

Actualmente, em paizes que não imitaram n'este ponto a educação grega, está a medicina reconhecendo que é preciso retemperar por meio de uma gymnastica sabiamente regulada a fraqueza das organisações modernas. N'este intuito tem sido publicados varios livros, entre os quaes citaremos a *Gymnastica domestica, medica e hygienica* escripta originariamente em allemão pelo doutor Schreber, e traduzida em francez por Augusto Delondre.

Desenho A architectura, a esculptura e o desenho teem entre si tão estreita relação, que até certo ponto a historia de

cada uma d'estas artes é a historia de todas trez. Comprehende-se facilmente que, logo que a architectura e a esculptura tomaram um caracter verdadeiramente artistico, tanto o architecto como o esculptor esboçaram por meio do desenho as suas creações antes de levantarem a abobada ou de modelarem a estatua. A origem do desenho é, portanto, tão antiga ou quasi tão antiga como a da architectura e da esculptura, e devemos acceitar á conta de fabulas mais ou menos poeticas todas as tradições que procuram assignalar uma origem determinada ao desenho. Diz-se que na occasião em que o guerreiro Polemon fora despedir-se de Dibutade, sua noiva, filha de um oleiro de Sicyone, antes de partir para a guerra, ella, que o acompanhára até á porta com uma lampada, vendo projectar-se na parede fronteira o vulto do seu amante, tivera a idéa de fixar os contornos da imagem adorada, traçando na parede uma linha que seguia os recortes da sombra. Seu pae, tendo conhecimento d'este facto, cobriu de argilla os contornos e obteve assim um perfil em relevo, que depois recoseu ao fogo. Outra legenda attribue a invenção a Saurias, de Samos, o qual haveria traçado pelo mesmo processo, n'uma parede, a sombra de um cavallo.

O que, porem, parece certo é que a pintura começaria a principio justamente por indicar apenas os contornos dos objectos, e que só mais tarde conseguiria exprimir o relevo e a côr. A estas duas conquistas só a observação podia levar: a fim de imitar o colorido observado nos objectos, lançou a pintura mão de materias córantes, passando sobre os traços uma pincelada de tinta; notando-se que na naturesa os objectos tinham relevo, inventou-se, para tornar mais perfeita a imitação, o

claro-escuro. Mas estes progressos foram lentos e não simultaneos, de modo que houve povos que conheceram o colorido desconhecendo o relevo, e vice-versa.

Foi na Grecia, que bem se pode chamar o berço abençoado das bellas-artes, que a pintura principiou a receber o culto em que mais tarde deviam porfiar outros povos do mundo. Observadores delicados e minuciosos, os pintores gregos lograram attingir uma verdade, uma tão completa imitação que chegava a enganar. Conta-se que Zeuxis pintára um cabaz de flores e fructos em que os passaros poisavam, enganados, para os debicar. Parrhasius, que disputava a gloria de Zeuxis, pintou um quadro em que havia uma cortina, tão perfeitamente executada, que o proprio Zeuxis o convidou a tiral-a para melhor poder observar o quadro. O que deu uma incontestavel victoria a Parrhasius, pois que Zeuxis só enganára os passaros, e Parrhasius enganára o proprio Zeuxis.

Na pintura, a influencia da natureza accentua-se profundamente. Cada paiz tem o seu colorido especial na vegetação, no solo, nas montanhas, nos rios, que o pintor reproduz na tela, de modo que uma paizagem italiana apresenta notaveis differenças de colorido confrontada com uma paizagem hollandesa. Claudio Loreno, que passou grande parte da sua vida em Roma, tornou-se paizagista, convidado pela formosura das campinas romanas, do aspecto da natureza meridional. Nas paizagens hollandezas, como se pode verificar em Hobbema, em Paulo Potter, em Ruysdael, o ceu é brumoso; sente-se na naturesa a melancolia da devastação que os temporaes produzem. E se um pintor reproduz o lar hollandez, como Rembrandt ou Gerardo Dow, observareis as portas

e as janellas bem fechadas, o fogão que denuncia a necessidade de combater uma temperatura muito baixa, o vinho, garrafas de vinho que revelam tambem a necessidade de resistir aos rigores da estação.

Já que estamos fallando na Hollanda, não desaproveitaremos a opportunidade de comprovar com mais uma observação de Henrique Taine que pela historia da arte se póde explicar a historia politica de um paiz, e vice-versa, o que equivale a repetir que uma obra de arte reproduz o *meio moral* de qualquer povo.

«A pintura hollandeza, diz Taine, desenvolve-se no momento glorioso em que, á custa de perseverança e de coragem, a Hollanda acaba de libertar-se do dominio hespanhol, combate a Inglaterra com armas iguaes, e se torna o mais rico, o mais livre, o mais industrioso, o mais prospero dos estados europeus; e vemol-a decair no começo do seculo XVIII, quando a Hollanda volta ao segundo papel, deixa o primeiro á Inglaterra, e se reduz a uma simples casa bancaria e commercial bem dirigida, bem administrada, socegada, onde o homem pode viver á sua vontade, como burguez illustrado, isento de grandes ambições e commoções.»

sica Depois de termos visto como o bello se pode exprimir pela fórma na architectura e na esculptura; pelo traço e pela côr, na pintura; vejamos como se pode exprimir pelo som, na musica. Já tratámos, em outro logar, da poesia, que é a expressão do bello pela palavra. Comquanto a poesia seja geralmente considerada como uma das bellas-artes, entendemos que não a deviamos separar da litteratura, de que é uma das mais brilhantes manifestações.

A musica antes de ser uma arte foi um simples acto

natural. O mesmo aconteceu com a palavra, que antes de ser rhetorica e poetica, foi uma simples interjeição. Assim como o homem encontrou em si mesmo a palavra para exprimir as suas idéas e os seus sentimentos, encontrou o canto que temperou ao sabor da sua dôr ou da sua alegria. Os povos selvagens, que nas grandes commoções bailam cantando e tocando rudes instrumentos, com atroadora celeuma, demonstram ainda hoje a verdade do que deixamos dito.

Unicamente como ficção se deve, portanto, acceitar a tradição de que a musica teve um determinado inventor, que para os hebreus é Jubal, para os egypcios Hermes, para os indios Brahma, para os chinezes Fo-hi, para os gregos Apollo, Orphea, Linus e Amphion.

Mais tarde, como aconteceu com todas as artes e sciencias, as modulações da voz foram reguladas por principios, regras fixas. Um monge italiano, Guido Aretino, encontrou em algumas syllabas de um hymno latino de S. João [1] os degraus que lhe parecia a voz humana podia subir e descer, *ut*, *ré*, *mi*, *fá*, *sol*, *lá*. Cinco seculos depois, um flamengo accrescentou á serie de sons que a voz podia percorrer, mais um, *si*. Em 1640, o musico Doni substituiu o *ut* por *dó*, por ser de mais suave pronunciação. Para italianos, francezes, hespanhoes e portuguezes ficou sendo esta definitivamente a escala chromatica. Outros povos serviram-se das lettras alphabeticas para o mesmo fim. Mas é realmente assombroso

[1] Ut *queant laxis*, Resonare *fibris*,
Mira *gestorum*, Famuli *tuorum*,
Solve *polluti*, Labii *reatum*,
Sancte Joannes.

como o canto ou a musica, unicamente pela combinação de sete sons, pode chegar a exprimir os mais delicados, os mais variados sentimentos, a contar-nos, para assim dizer, em notas plangentes ou festivas, todos os poemas de alegria ou de lagrimas que um cerebro pode conceber e um coração pode sentir. São especialmente estes dois sentimentos, o jubilo e a amargura, que a musica consegue exprimir de um modo mais completo. «O dominio da musica—diz Cousin—é o sentimento, mas ahi mesmo o seu poder é mais profundo que extenso, e se ella exprime certos sentimentos com uma força incomparavel, apenas os exprime em mui pequeno numero. Por via da associação, pode despertal-os todos, mas directamente só escassamente os produz, e ainda os mais simples e elementáres, a tristeza e a alegria, com as suas mil graduações. Pedi á musica que exprima a magnanimidade, a resolução virtuosa, e outros sentimentos d'este genero; é tão incapaz de o fazer como de pintar um lago ou uma montanha.»

A legenda de Amphion, que tinha uma lyra de oiro, doada por Apollo, ao som da qual as pedras iam collocar-se umas sobre outras nas muralhas de Thebas, comquanto não possa merecer credito como tradição, é digna de attenção como allegoria, como symbolo. Representa o poder que tem a musica de animar os corpos brutos de que se fazem os instrumentos de corda ou de sopro, aos quaes a musica parece transmittir o poder de sentirem a tristeza e a alegria, e de fallarem exprimindo-as.

A musica, como Taine faz notar, desenvolve-se na Italia e na Allemanha, os dois paizes onde se canta naturalmente. Collocada entre ambos, meio-germanica e

meio-italiana, a Austria, conciliando os dois espiritos, produziu Haydn, Gluck e Mozart. «A musica—peróra o escriptor citado—tornou-se cosmopolita e universal, ao aproximar-se essa grande commoção que se chama a Revolução franceza, como out'ora a pintura ao latejar d'essa grande renovação dos espiritos que se chama Renascença.»

Á medida que o espirito humano foi caminhando de conquista em conquista, a febre de immortalisar-se pelas suas creações artisticas, de perpetuar-se na eternidade da gloria cada vez o dominava mais. Então procurou o homem levantar os grandes monumentos, cinzelar as bellas estatuas, compôr os poemas sublimes, que deviam sobreviver-lhe, e que effectivamente lhe sobrevivem. Um desenho lançado sobre um papel tinha um numero muito limitado de admiradores, mas se esse desenho podesse ser reproduzido facilmente em muitos exemplares, o nome do author e a sua obra espalhar-se-iam rapidamente e conseguiriam tornar-se conhecidos em todo o mundo. Foi este desejo, este duplo desejo de gloria e de interesse, que conduziu ao aperfeiçoamento da gravura, e dizemos ao aperfeiçoamento, porque a primeira idéa d'esta arte é muito antiga, parece até conter-se nos hieroglifhicos do Egypto e nos sinetes dos babylonios. A gravura é simplesmente o desenho por incisão sobre um corpo duro, pedra, madeira, ou metal, com a differença de que em vez de se desenhar á superficie com um lapis, uma penna ou um pincel, se desenha golpeando com um pequeno instrumento de aço a que se chama *buril*. Por este modo o desenho pode reproduzir-se rapidamente, em qualquer occasião, porque sub-

Gravura

siste na chapa. Ha hoje muitos systemas de gravar, porque o espirito humano é tão exigente como as creanças, que quanto mais teem mais desejam. Os mais vulgares d'esses systemas tomam o nome das materias duras que n'elles se utilisam: *gravura em madeira (xylographia); em cobre (chalcographia); em aço (siderographia); em pedra (glyptica); em vidro (hyalographia); em zinco (zincographia).*

Pelo que respeita á gravura em pedra *(glyptica)*, que passa por ter sido inventada no Egypto, e que forneceu ás damas da antiguidade os bellos adereços em relevo a que se dá o nome de camapheus, importa dizer que foi do *seu casamento com a imprensa*, para nos servirmos de uma phrase feliz de Reymond, na sua *Historia da Arte*, que nasceu a lithographia. «O que é moderno— diz Reymond—não é a gravura em si mesma, mas a arte de a reproduzir por impressão sobre o papel, isto é, o *casamento da gravura e da imprensa.*

Lithographia

Um pobre corista do theatro de Munich, appellidado Senefelder, dava-se ao trabalho de copiar musica para augmentar os seus escassos recursos de subsistencia. Mas o trabalho era fatigante e moroso, e Senefelder pensou em acceleral-o economicamente. Teve então a idéa feliz de gravar sobre pedra, e esta idéa conduziu-o á invenção da lithographia, que é a reproducção, por meio de uma prensa, da gravura sobre pedra calcarea. Uma grande descoberta é como uma semente abençoada, que se lança á terra: propaga-se por si mesma. A *impressão sobre pedra*, como Senelfeder lhe chamava, divulgou-se rapidamente, não só porque o pobre corista vendera a alguns industriaes o segredo do seu processo, mas tam-

bem porque, dotado de genio expansivo, elle proprio ajudou a divulgal-o por indiscrição.

A lithographia tem prestado innumeros serviços á sociedade, especialmente na reproducção das composições musicaes; é ella que vae levar á Suecia ou á Hollanda, a qualquer região do norte emfim, as doces melodias da Italia, os *tangos* ou os *boleros* da Hespanha, é ella, n'uma palavra, que torna universal a musica. Hoje, porem, está-se adoptando na reproducção das composições musicaes a typographia, mesmo em Portugal; a gravura em pedra é substituida por signaes typographicos, de chumbo.

Photographia

Foi ainda a tendencia do espirito humano, a que acima nos referimos, que levou a aproveitar-se a luz solar para fixar as imagens dos objectos sobre uma superficie preparada, quer dizer, que conduziu á descoberta da photographia. Comquanto seja antiga a idéa de obter imagens por meio da luz, a invenção da phothographia data dos ultimos annos do seculo XVIII, e foi procurando lithographar em laminas metallicas que José Niepce deu os primeiros passos para a creação da photographia. D'este modo a lithographia originou a photographia.

«Foi em 1814—diz um escriptor portuguez—que tiveram logar os primeiros ensaios de Niepce, cujo ponto de partida foi a acção da luz sobre o betume de Judea, o qual se faz branco na parte sobre que actua aquelle agente. Niepce tomava uma estampa, envernisava-a pela parte posterior, a fim de a fazer mais transparente, e applicava-a sobre uma lamina de estanho, que estava coberta de betume de Judea. As partes escuras da estampa não deixavam passar a luz e por isso a camada subjacente ficava com a côr negra que lhe é natural; porem

as partes transparentes deixavam-se passar pela luz, e os raios indo cair sobre o betume o faziam branco. Vê-se, pois, que se pode obter facilmente a reproducção de qualquer desenho, do modo que fica dito, e a imagem fica com as sombras e claros na sua situação natural. Se depois expozesse tudo á luz, as sombras desappareceriam, porque todo o betume se faria branco; era necessario ter algum meio para evitar isto. Niepce descobriu que a essencia de alfazema tinha a propriedade de dissolver todo o betume, que não tinha sido impressionado.

«Em 1824, Niepce, levando á camara-escura uma chapa de cobre, coberta de uma lamina de prata, sobre a qual havia uma camada de betume de Judea, e deixando-a ahi por muitas horas, lavando-a depois, do mesmo modo, que para o primeiro caso, conseguiu o grande fim de poder ter as imagens por meio da luz. Foi, pois, Niepce o verdadeiro descobridor da photographia.»

Mais tarde reuniu-se a Niepce o celebre pintor Daguerre, e estes dois homens deram-se as mãos para completar a grande obra a que os seus nomes ficaram para todo o sempre vinculados. Niepce fôra effectivamente o pae da photographia, mas preoccupava-se apenas com obter gravuras; Daguerre, em vez de procurar servir-se da chapa para a gravura, tratou de conservar a imagem sobre a chapa. [1]

Hoje a photographia presta ás sciencias os mais relevantes serviços, reprodusindo os exemplares botanicos,

[1] Veja-se, sobre este assumpto, o curioso livrinho *Maravilhas da photographia*, que é o 12.º publicado pela bibliotheca *Educação popular*.

mineralogicos, pathologicos, archeologicos, etc., que importa conservar e vulgarisar para estudo, e na sua ampla esphera de beneficios abrange até a familia, porque é a photographia que reproduz o retrato dos entes queridos cuja physionomia nos apraz contemplar quando elles estão ausentes ou já desappareceram d'entre os vivos.

Cerramos n'este ponto o capitulo consagrado á historia das artes, tratando apenas d'aquellas de que no programma d'este livro nos proposemos fallar. Muito haveria ainda para dizer sobre estas e outras artes; mas não o consentem a indole e as dimensões da modesta obrinha que emprehendemos e aqui concluimos.

FIM

INDICE

ERRATAS

Pag. 34. o ultimo algarismo da lin. 1.ª deve ser 5 e não 4.

Pag. 178, linha 4. onde se lê *Akrimou*, leia-se *Akriman*.

Pag. 198, linha 12. onde se lê *com a possivel extensão*, leia-se *com a possivel clareza*.

Pag. 279, linha 11. onde se lê: *Para determinar a epacta de 1878, tira-se o aureo numero*, deve ler-se: *Para determinar a epacta de 1878, tira-se 1 ao aureo numero.*

Pag. 300. linha 26, onde se lê: *cheios de devindades*, leia-se: *cheios de divindades*.